# PRZEGLĄD SAPERSKI

MIESIĘCZNIK

WYDAWANY PRZEZ

DOWÓDZTWO SAPERÓW M. S. WOJSK.

ROK TRZYNASTY
ZESZYT VII.
LIPIEC 1939 R.

WARSZAWA

**Treść artykułów jest wyrazem osobistych poglądów autorów na daną sprawę.**

# TREŚĆ

# WARUNKI OGŁASZANIA PRAC

# W PRZEGLĄDZIE SAPERSKIM

1. Prace do druku należy przesyłać pod adresem: Redakcja Przeglądu Saperskiego, Warszawa, ul. Sucha 34.

2. Prace powinny być pisane na maszynie, z odstępem między wierszami, na jednej stronie arkusza, pozostawiając margines i miejsce wolne nad tytułem dla uwag redakcji.

3. Dla uniknięcia znacznych zmian w korekcie prace powinny być starannie wykończone pod względem stylu i pisowni. Zmiany podczas druku (w korekcie) mogą być czynione tylko na koszt autora.

4. Redakcja przyjmuje prace jedynie dotychczas nigdzie nie drukowane. Praca przedstawiona redakcji Przeglądu Saperskiego do czasu otrzymania ewentualnej odmownej odpowiedzi nie może być zgłaszana redakcji innego czasopisma.

5. O powodach nieprzyjęcia artykułu redakcja zawiadamia autora pisemnie, zwracając jednocześnie artykuł.

6. Redakcja zastrzega sobie prawo czynienia wszelkich poprawek stylistycznych i skracania przyjętych do druku artykułów, nie naruszając jednak zasadniczych myśli w nich zawartych.

7. Wynagrodzenia autorskie są ustanawiane w stosunku do wartości artykułu.

8. Dostarczone przez autora oryginalne szkice, wykresy itp. są honorowane jak odpowiednia ilość stronic druku (lub część stronicy), jeżeli się nadają do reprodukcji. Szkice i rysunki wymagające przerysowania (poprawienia itp.) przez kreślarza są honorowane indywidualnie, zależnie od ilości pracy włożonej przez autora i kosztów przerysowania. Za oryginalne fotografie zwracane są przeciętne koszta ich wyprodukowania. Nie są honorowane: szkice, rysunki i fotografie nie będące oryginalną pracą autora (np. wycinki z gazet, przedruki z innych pism, afisze itp.).

MJR INŻ. WŁADYSŁAW POLKOWSKI.

# PÓŁSTAŁE PROWIZORYCZNE MOSTY WOJENNE.

## *I. Rozważania wstępne.*

Poza mostami pontonowymi i polowymi o nośności 4 do 8 ton w wielu wypadkach zajdzie konieczność budowy mostów o większej nośności. Nośność tych mostów dla potrzeb wojska nie przekracza 10,5 ton, co w przybliżeniu odpowiada trzeciej klasie norm obciążeń dla mostów drogowych według przepisów Ministerstwa Komunikacji.

Już niejednokrotnie w „Przeglądzie Saperskim" było podkreślane, że mosty pontonowe, ze względu na wrażliwość od niszczeń lotniczych, mogą pełnić swoją służbę wyłącznie w nocy, a w związku z powyższym zawsze należy dążyć do budowy mostów na podporach stałych, bądź to z nawierzchnią mostów pontonowych, bądź z nawierzchnią regulaminową, przyjętą w instrukcjach dla mostów polowych.

Mosty pontowe ze względu na czas dostarczania materiału do miejsca budowy i samą budowę są bezkonkurencyjne w porównaniu z mostami o podporach stałych.

Pomimo wrażliwości na ogień lotnictwa będziemy stawiać mosty pontonowe w bardzo częstych wypadkach, pod warunkiem, że na dzień będą one rozprowadzane, a rozprowadzone człony możliwie zamaskowane.

Most można pozostawiać na dzień pod warunkiem zapewnienia silnej czynnej obrony przeciwlotniczej.

Jednakże nawet i silna czynna obrona przeciwlotnicza nie da gwarancji, że most pontonowy nie zostanie zniszczony i zatopiony bądź to ogniem karabinów maszynowych, bądź odłamkami bomb.

W związku z powyższym dowódca saperów, po otworzeniu ruchu na moście pontonowym, nie może poprzestać na ochronie mostu.

Dowódca saperów w swoich przewidywaniach, w momencie gdy rozpoczął budowę mostu pontonowego, powinien sobie zapewnić w pierwszym rzędzie dostawę materiału na podpory w celu stopniowej przebudowy podpór mostu pływającego na stałe, a w następnej kolejności materiał bądź dla mostu polowego bądź półstałego.

Stopniowa przebudowa podpór pływających na podpory stałe, bez przerwy ruchu po moście, daje olbrzymie korzyści, bowiem pomniejsza możliwości niszczeń lotniczych, a zwłaszcza ogniem karabinów maszynowych.

Równocześnie zapewnienie materiałów do budowy mostów polowych, bądź półstałych pozwoli nam na szybsze zwolnienie nawierzchni mostu pontonowego po ukończeniu budowy mostu na podporach stałych.

Aby zapewnić szybką budowę mostów polowych lub półstałych odpowiednia ilość tych mostów powinna być zawczasu zmagazynowana w dyspozycji naczelnego dowództwa, względnie poszczególnych dowódców armii.

Mosty te powinny być w swoich poszczególnych elementach całkowicie obrobione i przygotowane wyłącznie do składania, co w znacznym stopniu przyspieszy czas budowy.

O ile dla mostów polowych mniejszych rozpiętości można będzie wyeksploatować konieczną ilość materiału i ten

materiał obrobić w nakazanym czasie przez dowódcę taktycznego (ciesiołka, roboty trackie itp.), o tyle dla mostów o rozpiętościach średnich i większych dostawa gotowych elementów powinna być zapewniona do miejsca budowy.

## *II. Ogólna charakterystyka wojennych mostów półstałych.*

W ogólnie przyjętej terminologii każdy most drewniany, niezależnie na jaką klasę obciążeń został zbudowany, nosi miano mostu tymczasowego.

Do mostów tymczasowych zaliczamy najrozmaitsze konstrukcje drewnianych mostów, jak: mosty leżajowe, trójkątno-zastrzałowe, kratowe itp. posadowione na podporach drewnianych.

Rozpiętości poszczególnych przęseł mostowych są uzależnione od konstrukcji mostu, klasy obciążeń i miejscowych warunków gwarantujących bezpieczny przepływ wód, lodów itp.

Wysokość tych mostów uzależniona jest od poziomu wód wysokich, poziomu dojazdów itp.

Na rzekach spławnych wysokość mostu względnie konstrukcja przęsła przepustowego powinna zapewnić żeglowność.

Na rzekach średnich i większych, a tym bardziej nieregulowanych, w czasie lodochodu przeważnie wszystkie mosty tymczasowe wymagają zabezpieczenia przed działaniem niszczycielskim zatorów lodowych.

Im większe są rozpiętości przęseł, tym większe są szanse ochrony podpór przed zniszczeniem od zatorów lodowych.

Pomimo tego, że każdy most tymczasowy posiada izbice i otrzymuje ochronę w celu usuwania zatorów lodowych, jednakże nie zawsze da się ochronić, a specjalnie przy tak

zwanym poziomie wód katastrofalnych (powodziowych).

Mosty, posiadające znaczne rozpiętości przęseł, jak już wielokrotnie pisałem, przysparzają dużo kłopotu i zajmują dużo czasu w ich odbudowie.

Biorąc pod uwagę znaczne możliwości trafień bomb lotniczych, a przez to niszczeń mostów, konstrukcja ich powinna być tego rodzaju, aby przęsła zniszczone mostu można było szybko odbudować.

Zdaje się, że jedynie mosty o nieznacznych rozpiętościach przęseł odpowiadają tym warunkom, bowiem w wypadku posiadania potrzebnego pogotowia sił i środków, jak również lekkiego zunifikowanego materiału, przy moście każde zniszczenie lotnicze będzie w bardzo krótkim czasie zlikwidowane.

Zastanówmy się jak między sobą pogodzić dwa zupełnie sprzeczne warunki stawiane tymczasowym mostom, a mianowicie:

— jak najszybsza odbudowa mostu na wypadek niszczeń lotniczych stawia warunek, aby przęsła były nieznacznych rozpiętości, bowiem ciężary poszczególnych belek mostowych (drewnianych czy żelaznych) są nieznaczne i przy pewnych „chwytach" dadzą się szybko zabudować;

— jednakże mosty o małej rozpiętości przęseł są w ogromnym stopniu narażone na zniszczenia przez olbrzymie masy lodowe w okresie spływu lodów i tworzeniu się zatorów lodowych.

Zagadnienia wyżej omawiane „rozpiętości przęsła mostowego" należy możliwie dostosować do charakteru rzeki.

Ze względu na unifikację mostów, która ma doniosłe znaczenie przy szkoleniu w ich budowie, zaopatrywaniu w materiał, magazynowaniu i transporcie, należy poprze-

stać na 2-ch typach jeśli chodzi o rozpiętość przęsła, a mianowicie:

— dla rzek małych — 10 m,

— dla rzek większych (średnich) — 20 m.

Oczywiście zadysponowanie jednego czy drugiego typu mostu nie może być ślepo uzależnione od szerokości rzeki, bowiem nieraz rzeki nieznacznej szerokości w pewnych okresach czasu znacznie przybierają, wobec czego szczegółowe rozpoznanie powinno dać odpowiedź o wyborze tego czy innego typu mostu.

Rozpiętość przęsła 20 m oczywiście nie daje gwarancji całkowitej, że most da się ochronić przed lodami względnie wodami katastrofalnymi, jednakże tego rodzaju rozpiętość powiększa w znacznym stopniu bezpieczeństwo mostu.

Na rzekach dużych, nieuregulowanych, o zmiennym a nieraz i skośnym nurcie do osi mostu, jedynym zabezpieczeniem materiału mostowego przed zniszczeniem i spłynięciem w okresie lodochodu będzie częściowa a nawet całkowita rozbiórka mostu, tj. rozbiórka jezdni i ram.

W rzece pozostaną jedynie pale, nad którymi wskutek przyboru wody przepłyną masy lodu. Masowe uszkodzenie pali zdaje się być małoprawdopodobne, licząc się nawet z uszkodzeniem pewnej ilości pali, zaoszczędzi to nam dużo czasu i materiału, bowiem większość pali podpór będzie nienaruszona.

Oczywiście, że przed powtórnym montażem ram i jezdni wszystkie pale powinny być skontrolowane, zwłaszcza stopień ich podmycia.

Ogólnie można powiedzieć, że szczegółowe rozpoznanie rzeki i ścisłe zebranie wiadomości o jej charakterze jak: poziom wód wysokich, katastrofalnych, zmienność nurtu itp. pozwoli zadecydować o konieczności rozbiórki jezdni i ram mostu.

W wypadku, gdy most wojenny półstały może pełnić swoją służbę przez okrągły rok (bez obawy zniszczenia), koniecznym będzie zabezpieczenie jego podpór izbicami.

Moim zdaniem, przy rozpiętości przęseł 20 m będzie również zapewniona szybkość montażu i łatwość w transporcie, pod warunkiem podzielności belek mostowych na odcinki 10 m.

Reasumując można stwierdzić, że belki mostowe 20 m rozpiętości w dużej mierze czynią zadość przelotności w przepływie wód i lodów, jak również czynią zadość szybkiej odbudowie na wypadek niszczeń lotniczych.

Można zadać pytanie, dlaczego dla celów unifikacyjnych nie zrezygnować z belek 10 m rozpiętości?

Otóż zdaje mi się, że najważniejszym czynnikiem jest to, że przęsła tej rozpiętości mogą być w niezmiernie prosty sposób wykonywane z drewna (leżaje), tj. z materiału, którego mamy poddostatkiem.

Ogólnie można powiedzieć, że wojenne mosty półstałe o rozpiętości 10 m, czy 20 m powinny odpowiadać następującym warunkom:

— norma obciążeń — szereg pojazdów 10,5 t (zbliżona) do III. klasy obciążeń drog. Min. Kom.);
— elementy mostowe poszczególnych podpór i przęseł bądź to z drewna, bądź to ze stali powinny być dla wszystkich przęseł zunifikowane;
— wymienione elementy mostowe powinny być w dostatecznej ilości zmagazynowane, bądź do dyspozycji Naczelnego Dowództwa, bądź poszczególnych dowództw armii;
— elementy mostowe powinny przychodzić na miejsce budowy zupełnie gotowe, tj. w takim stanie, aby na miejscu budowy praca była ograniczona wyłącznie do składania mostu;

— wojenne mosty półstałe w odróżnieniu od mostów polowych powinny być budowane tak, aby jezdnia mostów leżała powyżej wód wysokich, a przez to, aby czas ich służby był zapewniony możliwie na jak najdłuższy okres. Poza tym pale podpór powinny być tak głęboko wbite (wpłukane), aby nawet przy zmianie nurtu nie były podmyte;

— przy rzekach spławnych, na żądanie dowódców taktycznych mosty te powinny posiadać przepusty zapewniające normalne funkcjonowanie żeglugi (statki, barki, tratwy);

— przy mostach tych tak samo jak i przy mostach polowych powinien być zdeponowany 10—20% materiału mostowego jako odwód materiałowy na wypadek niszczeń lotniczych;

— mosty te w zależności od ich długości powinny posiadać odpowiednie oddziały saperów — jako pogotowia mostowe (siły i środki) dla likwidacji skutków napadów lotniczych;

— konstrukcja poszczególnych przęseł powinna zapewnić „grę“ rozpiętości w granicach 20—30 cm, bowiem najdokładniejsze pomiary i rozbicie poszczególnych podpór nie zapewnią matematycznie dokładnego zabicia poszczególnych pali podpór;

— w każdej podporze wskutek „siły wyższej“, jak np. kamień, uwarstwienie gruntu itp., może spowodować przesunięcie lub wykrzywienie poszczególnych pali podpór, przez to samo przesunięcie względnie skośne ustawienie podpory do osi mostu;

— rozpiętość przęseł przepustu z wyżej przytoczonych względów powinna również posiadać możliwość zmiany rozpiętości w granicach 40—50 cm przy przepuście np. ogólnej rozpiętości 30 m;

— stateczność mostów, zwłaszcza wysokich, tak w kierunku podłużnym jak i poprzecznym powinna być zapewniona w rozwiązaniu konstrukcyjnym.

Stężenie poprzeczne podpór ma duże znaczenie w wypadku przyboru wód, bowiem parcie wody wzrasta, a poza tym woda na podporach zazwyczaj osadza znaczne ilości gałęzi, wikliny, co jeszcze w większym stopniu zwiększa parcie.

Stężanie pali pod wodą uważam za rzecz konieczną, bowiem zapewni to pracę przeciwstawienia się parciu podpory jako całości (przy palach niestężonych, każdy z nich pracuje oddzielnie).

Stężenie mostu w kierunku podłużnym (sprowadzenie do układu trójkątnego — geometrycznie niezmiennego) uważam również za konieczne ze względu na siły od hamowania pojazdów mechanicznych, które będą się starały przesunąć i obrócić poszczególne podpory (ramy).

Należy przypuszczać, że przy intensywnym ruchu ciężkich pojazdów mechanicznych siły hamowania w znacznym stopniu wpłyną na rozluźnienie połączeń mostowych, a zwłaszcza ram z palami w wypadku, gdy most nie posiada tężników podłużnych.

## *III. Rozpoznanie przeszkody.*

W rozdziale tym chcę omówić warunki do jakich należy dążyć przy wyborze miejsca budowy dla wojennego mostu półstałego.[1])

Tak jak i przy innych mostach głównym czynnikiem będą dojazdy.

Nośność mostu (10,5 ton) wskazuje już sama przez się, że będziemy mieli do czynienia z ciężkimi pojazdami.

---

[1]) Prowizorycznego.

Z drugiej strony most półstały, jak to z samej nazwy wynika, będzie pełnił swoją służbę przez dłuższy okres czasu, a stąd już można wyciągnąć wniosek, że drogi dojazdowe powinny być zdatne do użytku o każdej porze roku niezależnie od stanu pogody.

Zdaniem moim, drogi gruntowe nawet grubo żwirowane, zwłaszcza przy podłożu gliniastym, nie zapewnią ciągłości ruchu na dłuższy czas.

Intensywny ruch ugniecie z czasem żwirowisko w podtorze, zmiesza go i uniemożliwi ruch ciężkich pojazdów, zwłaszcza w porze deszczowej lub tajania śniegów.

W ten sposób wykonane dojazdy ograniczą ruch wyłącznie do pojazdów lekkich w granicach do 500—800 kg ciężaru.

Tego rodzaju ograniczenie ruchu na dojazdach kolidowałoby z możliwością ruchu na moście.

Chcąc spełnić zadanie postawione przez dowódcę taktycznego i mieć pełną gwarancję zapewnienia ruchu w każdych warunkach uważam, że dla mostów półstałych dojazdy muszą posiadać nawierzchnię twardą, wykonaną z kamienia (szosa, bruk) bądź z okrąglaków, bądź powinna być ułożona i dokładnie podbita droga torowa.

W wypadku ułożenia drogi torowej, powinna ona być dwukierunkowa, bowiem regulowanie ruchu na większych odcinkach nastręcza poważne trudności i moim zdaniem powinno się ograniczyć wyłącznie do ruchu po moście.

Wraz z mostami, których pewna ilość powinna być zmagazynowana do dyspozycji Naczelnego Dowództwa lub poszczególnych armii, powinien być również zmagazynowany pewien zapas drogi torowej dla budowy dojazdów. Wykonanie robót ziemnych przy dojazdach powinno być ukończone przed końcem budowy mostu, a ułożenie drogi torowej powinno się zbiec z ukończeniem budowy mostu.

Dowódca taktyczny zazwyczaj określi pewien odcinek, w granicach którego będzie żądał budowy mostu, saper zaś musi na podstawie dokładnego rozpoznania w terenie ustalić miejsce budowy mostu.

Jeżeli w granicach nakazanego odcinka są gotowe dojazdy lub drogi o nawierzchni twardej, przechodzące blisko przeszkody, należy je w pierwszym rzędzie wykorzystać, nawet kosztem ogólnej długości mostu.

Drugim ważnym czynnikiem jest, aby dojazdy przechodziły przez tereny niezalewane. Jeżeli to jest niemożliwe, koniecznym jest wykonanie robót ziemnych, gwarantujących nie tylko zalanie korony drogi, ale i rozmycie wału ziemnego pod naporem wód zalewowych. Zlekceważenie tych prac może doprowadzić do stanu, gdzie dojazdy rozmyte zamkną ruch przez most i to w momentach bardzo ważnych operacyj.

Jeśli chodzi o wybór miejsca budowy mostu, to powinien on odpowiadać następującym warunkom:

— przede wszystkim, jak już wspomniałem wyżej, miejsce to powinno być jak najbliżej dogodnych i gwarantujących ciągłość ruchu dojazdów;
— oś mostu powinna być prostopadła do nurtu rzeki, bowiem skośne prądy nie tylko zwiększają parcie na podpory a i w ogromnym stopniu na rzekach żeglownych utrudniają przeprawianie przez przepusty tratew, barek itp. Przy prądzie skośnym do osi mostu skrajne podpory przepustowe są narażone na uderzenia i uszkodzenia spławianych tratew i barek;
— wysokość jezdni powinna być zaprojektowana przynajmniej 1 do 1½ metra powyżej wód wysokich. Przy rzekach obwałowanych praktycznie wysokość jezdni można przyjąć o pół metra powyżej korony wyżej wspomnianych wałów ochronnych;

— w miarę możności most należy budować w poziomie;
— pale podpór powinny być możliwie głęboko zabite (wpłukane). Głębokość ta powinna być określona rozpoznaniem w taki sposób, aby gwarantowała, że nawet zmiana konfiguracji dna rzeki (zmiana koryta) nie obnaży ich poniżej przepisowej głębokości zabicia;
— przepust powinien być ustawiony w nurcie rzeki.

Po ustaleniu osi budowy mostu należy natychmiast przystąpić do pomiarów światła mostu, w celu złożenia zapotrzebowania na most.

Pomiary ogólne przeprowadzone w czasie rozpoznania powinny dać odpowiedź na następujące pytania:

1) jaka jest długość ogólna mostu w m. b., w celu zapotrzebowania nawierzchni;
2) Jaki jest procentowy stosunek podpór wysokich do niskich;
3) ile materiału potrzebujemy do budowy przyczółków;
4) ile i jakiego materiału potrzebujemy do budowy przepustu;
5) ile i jakiego materiału potrzebujemy dla prac pomocniczych, a mianowicie do zabudowy członów, do kładek, dla rusztowań, szop, słupów oświetleniowych itp.

Jeśli chodzi o materiały podane pod punktami 1 i 2, to materiał ten pokryje składnica saperska. Wystarczy do niej przesłać krótkie zapotrzebowanie z podaniem w mb. ogólnej długości mostu i określenia procentowego stosunku podpór wysokich do niskich.

Składnica, po otrzymaniu takiego zapotrzebowania, mając szczegółowe wykazy ilości elementów drewna i stali dla różnych rozpiętości mostu, tego rodzaju zapotrzebowanie może szybko zrealizować.

Materiały podane pod punktami 3, 4 i 5 powinny być szczegółowo zestawione (drewno i stal), a dostawa ich po-

winna być zapewniona z miejscowych zasobów we własnym zakresie.

W związku z powyższym rozpoznanie powinno objąć miejscowe zasoby, jak: składy drewna, tartaki, składy stali (środki, siły robocze, transportowe itp.) w celu zapewnienia dostawy tych materiałów na czas do miejsca projektowanego mostu.

### *IV. Ogólne uwagi o organizacji pracy przy budowie.*

Ponieważ przy budowie wojennych mostów półstałych całkowicie na miejscu odpadają roboty trackie, ciesiółka i roboty kowalskie, czas stawiania tego rodzaju mostów będzie znacznie skrócony.

Do głównych zadań, jakie wysuwają się na czoło zagadnień, bezsprzecznie należy sprawna i sprężysta organizacja zapewniająca dostawę materiałów, sił i środków koniecznych do przeprowadzenia budowy.

W zależności od wzrostu długości mostu zagadnienie dostawy materiału potęguje się.

Przy mostach średnich i dużych będziemy mieli do czynienia ze znacznym tonażem do transportu.

Tak jak już poprzednio wspominałem w rzadkich wypadkach mosty te będą budowane na gotowych dojazdach, przeważnie tych dojazdów nie będzie, a wykonanie ich nawet nie zawsze będzie ukończone przed ukończeniem budowy mostu.

Transportowanie dosłanego materiału przez składnicę od najbliższej stacji kolejowej do miejsca budowy, ze względów na olbrzymi tonaż (w wypadku budowy mostu dużego) i złe drogi, może być bardzo kłopotliwe.

W niektórych wypadkach prace transportowe należa-

łoby zorganizować, jeżeli mamy do czynienia z rzeką żeglowną, środkami wodnymi.

Materiał ze składnicy powinien być dostarczony do najbliższej stacji nad rzeką i przeładowany na środki transportowe wodne. Znaczne pojemności i duży tonaż barek holowanych środkami motorowymi zapewni szybkie dojście materiału do miejsca budowy.

O ile mamy do czynienia z rzeką nieżeglowną, dla transportu znacznych ilości materiału celowym się wydaje wybudowanie kolei wąskotorowej od najbliższej stacji do miejsca budowy mostu, w celu przewiezienia wyżej wymienionego materiału na plac budowy.

W niektórych wypadkach stosowanie łącznie obu tych środków transportowych może dać dobre rezultaty.

Przy budowie mostów średnich i większych, konieczne jest ułożenie kolei wąskotorowej w obrębie placów materiałowych w celu zapewnienia szybkiego transportu materiałów w okresie właściwej budowy.

Poza tym dla uzyskania pewności, że prace przy budowie nie mają błędów, koniecznym jest od samego początku zorganizowanie i kontrola pomiarów szczegółowych dla określenia miejsc pali kierunkowych, prostopadłego rozbicia poszczególnych podpór do osi mostu, wysokości ucinania pali itp.

Niezależnie od tego powinna być kontrolowana praca przy zabijaniu pali na wskazaną głębokość. Wszelkie odstępstwa od nakazanej głębokości, powstałe wskutek siły wyższej, np. gdy pal trafił na kamień, powinny być zaznaczone w dzienniku bicia pali.

Kolejność wysyłania materiałów drewna i stali przez składnice powinna być zapewniona oddzielną instrukcją, która zagwarantuje, że materiał na budowę będzie nadchodził według kolejności potrzeb budowy.

## *V. Magazynowanie i dysponowanie składnikami mostowymi.*

Dla ujęcia całokształtu sprawy uważam za konieczne omówić zasady magazynowania i dysponowania w składnicach saperskich.

W celu zapewnienia możności szybkiego wysyłania składników mostowych — drewna i stali — i zabezpieczenia go przed szkodliwym działaniem wpływów atmosferycznych, moim zdaniem, należy zarządcom składnic dać następujące wytyczne:

— elementy mostowe powinny być ułożone oddzielnie w stosach według przeznaczenia, np.: oddzielnie stosy pali, belek głównych, dyliny, tężników itp.;

— plac materiałowy powinien przylegać bezpośrednio do bocznicy kolejowej;

— składniki mostowe powinny być tak rozłożone wzdłuż bocznicy kolejowej, aby zapewnić możność ładowania największej ilości wagonów równocześnie;

— składniki mostowe najcięższe, jak pale, belki główne, tężniki ram, kaptury itp. powinny być zgrupowane przy bocznicy, w celu zapewnienia bezpośredniego załadunku do wagonów;

— składniki lżejsze, jak dylina, poręcze, pochwyty itp. należy układać w dalszych rzutach za składnikami ciężkimi;

— materiał drewniany powinien być ułożony w stosy przykryte jedno lub dwustronnymi daszkami z desek na zakładkę;

— dolne warstwy (1 do 3-ch) drewna kantowego ułożonego w stosach powinny być zaimpregnowane;

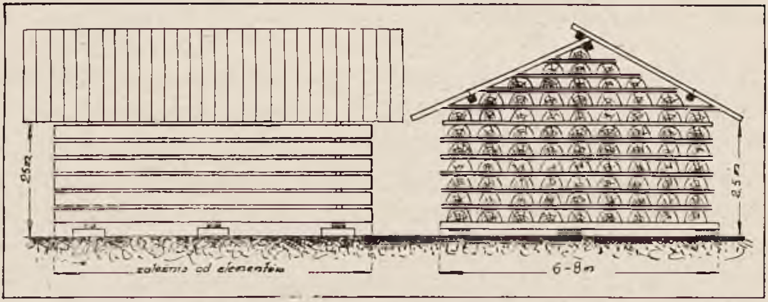
— plac materiałowy powinien posiadać odwodnienie dla

spływu wód deszczowych w postaci rowów i studzien chłonnych;

— w instrukcji przeciwpożarowej każdej składnicy powinien być szczegółowo omówiony sposób zabezpieczenia placów materiałowych od pożaru. Instrukcja taka powinna uwzględniać lokalne warunki każdej składnicy i szczegółowo przygotować w swych przewidywaniach potrzebne siły i środki dla zwalczania pożaru;

— zarządca składnicy, uwzględniając swoje warunki lokalne, jak użyteczną długość bocznicy, rozległość placu itp., powinien przygotować elaborat, w którym musi być szczegółowo przewidziana sprawa dotycząca sił roboczych, potrzebnych do załadunku zapotrzebowanego materiału do wagonów, sposobu i kolejności załadunku.

Na ryc. 1 przedstawiony jest sposób zmagazynowania w stosach okrąglaków i połowizn.




*Ryc. 1. Stos z połowizn.*

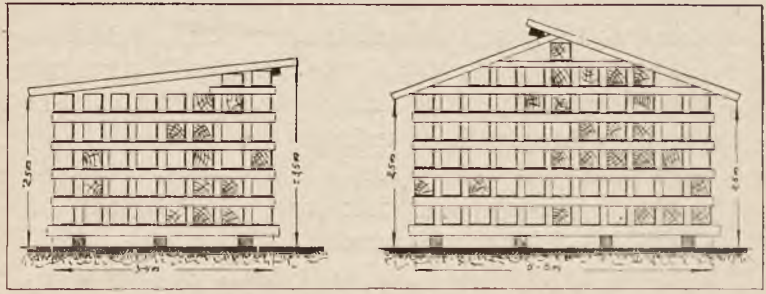
Czoła okrąglaków i połowizn w celu zabezpieczenia przed nasiąkaniem wilgoci należy zamalować wapnem.

W celu zapewnienia przewiewu stosów, poszczególne warstwy okrąglaków i połowizn powinny być ułożone na

przekładkach, poza tym poszczególne kloce lub połowizny należy układać w odstępach.

Dolną warstwę w stosach należy ułożyć na legarach w odstępach około 2,5 m a te ostatnie na krótkich 1 m długości podkładkach.

Na ryc. 2 przedstawiony jest schemat magazynowania w stosach kantówki i dyliny.



*Ryc. 2. Stos z kantówki.*

Układanie stosów w tym wypadku jest takie samo jak opisałem wyżej. Jednakże przy kantówce i dylinie, aby zabezpieczyć drewno przed spaczeniem się — należy wszystkie warstwy dokładnie ułożyć do poziomu. W związku z powyższym, wszystkie przekładki pomiędzy poszczególnymi warstwami powinny być jednakowej grubości, aby zabezpieczyć stosy przed nierównomiernym osiadaniem, należy ułożyć legary w odległości około 1 m na podkładkach długości 1—1,20 m.

Górna krawędź wymienionych wyżej legarów powinna być dokładnie spoziomowana, a podkładki starannie podbite (tak jak podkłady kolejowe).

Roślinność pod stosami powinna być usunięta, zaś trawa wyrastająca dookoła stosu co jakiś czas koszona.

W celu możliwie największego zabezpieczenia ścian bocznych stosów (przy daszkach jednospadowych) od zaciekania deszczu, kierunek wzniesienia daszków powinien być zgodny z kierunkiem wiatrów przeważnie panujących w danej okolicy.

Drewno ułożone w stosach pod wpływem wysokiej temperatury letniej wydziela gazy łatwopalne, którymi są wypełnione szczeliny przewietrzne.

W związku z powyższym, w instrukcji przeciwpożarowej, w celu zabezpieczenia stosów przed zapaleniem się. należy uwzględnić następujące postulaty:

— zakaz na placu materiałowym i w jego rejonie palenia tytoniu;
— dookoła placu materiałowego, na którym są ułożone stosy, należy pozostawić wolną przestrzeń o szerokości pasa równej 50 m (dla budynków żelazobetonowych i murowanych odległość tę można zmniejszyć do 20—30 m);
— poszczególne zgrupowania stosów podzielić dodatkowymi przerwami o szerokości 6—8 m;
— mieć w pogotowiu środki przeciwpożarowe w postaci hydrantów, motopomp, zbiorników i beczek z wodą przy braku wodociągów;
— plac materiałowy drewna powinien być zabezpieczony gromownikami;
— parowozy obsługujące bocznicę składnicy powinny być zabezpieczone przed iskrzeniem, jak również i wyrzucaniem węgla z popielników;
— dozorcy, pełniący służbę ochrony, powinni być dokładnie obznajomieni z instrukcją przeciwpożarową oraz sposobami alarmowania;
— obsługa stała składnic powinna być przeszkolona w elementarnych sposobach ratownictwa przeciwpożarowego.

Stal, jak: śruby, klamry, gwoździe itp., do poszczególnych przęseł i podpór powinna być zmagazynowana w skrzyniach. Ten sposób magazynowania, moim zdaniem, w ogromnym stopniu uprości wyładowanie i ładowanie do wagonów w alarmie.

Odliczenie pewnej ilości skrzynek daje duże prawdopodobieństwo, że magazynier nie popełni omyłki, co przy odliczaniu drobnicowym zawsze może mieć miejsce.

O sposobie magazynowania i konserwacji stali w artykule niniejszym nie wspominam, ponieważ sprawy te są już uregulowane.

PPOR. WITOLD HEIN.

# NIEWIDOCZNA BROŃ.

W chwili, gdy czarne chmury zbierają się nad Europą, grożąc całemu światu nadciągającą burzą doniosłości dziejowej, możemy stanąć wobec widma wojny, którą będzie rozgrywka nieuznająca kompromisów, dla której cel, jakim jest zwycięstwo i całkowite złamanie przeciwnika, uświęci wszystkie środki bez względu na ich rodzaj. Trzeba się liczyć z możliwością użycia wszelkiej broni. Nie możemy zapominać o najniebezpieczniejszej bowiem niewidocznej, gdzie środki jej do rozpoznania są bardzo trudne, a skutek działania nie natychmiastowy.

Ta broń — to bakterie chorobotwórcze. Zastosowania takiej walki w działaniach bojowych przyszłej wojny nie można wykluczać. Tego bowiem możemy się spodziewać od przeciwnika, który postanowienia traktatu w Hadze złamał, używając jako środka walki chloru w postaci gazu bojowego. Spodziewać się można tym bardziej, że zastosowanie bakterii miało już miejsce w czasie wojny światowej. Oto kilka faktów.

Zanim Rumunia wypowiedziała wojnę, na kilka dni przedtem w sierpniu 1916 r. konsul niemiecki z Brassa posłał do legacji niemieckiej w Bukareszcie skrzynię z napisem: „Absolutnie tajne. Attaché legacji niemieckiej płk

von Hammerstein." Ponieważ wojna została wypowiedziana w 8 dni wcześniej, interesy niemieckie powierzono opiece wówczas neutralnych Stanów Zjednoczonych A. P. Tajemniczą skrzynię zakopano w ogrodzie. O tym dowiedział się prefekt policji Korbesco i postanowił zbadać zawartość tej paczki. Nastąpiło to w dniu 5 października 1916 r. w obecności W. Angrews'a, sekretarza legacji amerykańskiej w Bukareszcie. W skrzyni znaleziono trójnitrotoluen, czyli znany nam trotyl i kilkanaście ampułek, wypełnionych żółtą cieczą z objaśnieniami i wskazówkami. Zawartość należało zaszczepić w pyski koni i bydła, a na wypadek niemożliwości wykonania wylać do paszy tych zwierząt. Dyrektor Instytutu Patologii i Bakteriologii prof. Babes stwierdził po zbadaniu zagadkowych ampułek prątki nosacizny i wąglika.

Takie przesyłki bakteriologiczne zawierały zwykle i materiał wybuchowy, najczęściej trotyl. Fakt ten oraz cały szereg innych wskazują na to, że do walki tą bronią byli powoływani bądź to saperzy szkoleni w tym kierunku, bądź też bakteriolodzy, którzy odbyli przeszkolenie w minerstwie.

Główna Kwatera Francuska w piśmie nr 4367 z dnia 26 marca 1917 r. zawiadamia armię, walczącą na froncie wschodnim, o zatrzymaniu agenta nieprzyjacielskiego, który miał zadanie smarować nozdrza koni jazdy francuskiej lub wlewać do paszy tych zwierząt prątki nosacizny.

W r. 1919 minister sprawiedliwości Stanów Zjednoczonych A. P. notuje w swym raporcie podobny wypadek, iż przybyły z Niemiec kpt. von Sternberg przywiózł z sobą zarazki tężca dla zatrucia koni, wysyłanych do Europy na front zachodni.

W Ameryce zwrócono uwagę na liczne wypadki tężca u ludzi, którzy używali plastrów tzw. „angielskich" na ska-

leczenia lub inne dolegliwości skóry. Badania wykazały żywe przetrwalniki tężca w masie pokrywającej plastry. Ten materiał sanitarny przybył do Stanów Zjednoczonych A. P. drogą okrężną z państw centralnych.

Dotychczasowe wypadki wykazują akcję dywersyjną o działalności konspiracyjnej. Spotykamy się jednak i z taktycznym zastosowaniem tej broni. Po raz pierwszy obserwujemy pracę „patroli bakteriologicznych" w terenie, gdy dowództwo armii koalicyjnej ostrzega w dniu 30 października 1918 r., że cofający się nieprzyjaciel rozmieścił w terenie małe rurki szklane, wypełnione kulturami szkodliwych mikrobów. Było to, jakbyśmy nazwać mogli — pole bakteriologiczne — na wzór naszego pola minowego. Na przestrzeni prawdopodobnego marszu wojsk nieprzyjacielskich maskowano w terenie ampułki z bakteriami, które pękały pod naciskiem nogi piechura.

Na inną działalność patroli bakteriologicznych zwracają uwagę sami Niemcy. Otóż punkt do rozkazu armii niemieckiej z dnia 16 marca 1917 r. najwyraźniej zabrania: „Brunnen nicht vergiften", tzn. że do tej pory studnie należało zatruwać. Potwierdza to fakt, że w lecie r. 1915, gdy armia rosyjska ustępowała z terenów dawnej Galicji, wybuchła nagle epidemia cholery tak gwałtownie, że zdziesiątkowała zupełnie 2 pułki piechoty. Początkowo epidemiologiczne badania nie mogły stwierdzić powodu choroby, tym bardziej, że ludność w tych okolicach była na ogół w tym czasie zdrowa. Dopiero później okazało się, że wojsko zdrożone długimi marszami piło wodę ze studzien zakażonych sztucznie przed przybyciem Rosjan przez oddziały wojsk niemieckich.

Fakty te są nieliczne. Ponieważ jednak próby takie przeprowadzane były najzupełniej tajnie, jedynie przypa-

dek pozwalał na ich ujawnienie, z tego więc można przypuszczać, że cały szereg prób nie został ujawniony, pozostając tajemnicą tych tylko, którzy je stosowali.

Cały szereg raportów i meldunki armii wojsk koalicyjnych pozwalają stwierdzić, że mogły być stosowane również miny bakteriologiczne. Jak taka mina wyglądała dokładnie trudno powiedzieć. Prawdopodobnie były to poprostu zwyczajne bańki blaszane w różnych rozmiarach o zawartości zarazków chorobotwórczych, posiadające od spodu wgłębienie lub otwór przez całą swoją długość w celu umieszczenia ładunku materiału wybuchowego. Do tego celu nadawałaby się najlepiej kostka 100 g naboju wiertniczego trotylu, który w Niemczech ma szerokie zastosowanie pod nazwą Sprengmunition 02. Konstrukcja zatem takiej miny „B" — bakteriologicznej oraz jej użycie przypomina minę gazową „G". Mina taka może być stosowana jako mina samoczynna potykaczowa lub też obserwowana.

Zaraz po wojnie światowej nie interesowano się bakteriologią z punktu widzenia możliwości użycia jej w walce przyszłej wojny. Dopiero Konferencja w Washingtonie, a potem Liga Narodów, w końcu Konferencja Rozbrojeniowa w Genewie w r. 1932 zakazuje stosowania broni chemicznej, zapalającej i bakteriologicznej.

Obecnie i literatura naukowa zajmuje się tą kwestią. Niemiecki uczony Lustig na łamach „Berliner Tieraerzlicher Woche" w r. 1931 twierdzi, że bomby bakteryjne będą narzędziem walki, przewyższającym pod względem okrucieństwa wszystkie używane dotychczas środki.

Pfeiffer uważa przenoszenie bakteryj przy pomocy granatów i szrapneli za bardzo prawdopodobne. Sprawą mgieł bakteryjnych na wzór napadów falowych zajmuje

się w swej pracy „Congresso d'Igene. Parigi 1931" francuski uczony Trillot. De Schickele w „Archives de medecin et de pharmacie militaire" wydanej w r. 1933 omawia kwestię bakterii umieszczonych na pociskach karabinowych, uważając jednocześnie za możliwe rzucanie z samolotów pękających woreczków o zawartości toksyn i bakterii napastliwych. Prócz tego De Schickele omawia możliwości bakteriologicznego desantu spadochronowego. Należy wspomnieć poza tym włoskie prace prof. Ottolenghi oraz prof. Reitano, francuskie Georges'a i Fargott'a, rosyjską Blumetal'a oraz angielską Fox'a.

W omawianiu możliwości użycia bakterii jako narzędzia walki nie brak głosów zapatrujących się dość sceptycznie na tę sprawę, chociaż cały szereg uczonych jest zdania, że wojna taka jest zupełnie możliwa.

Za stosowaniem tego środka przemawia wiele okoliczności. Przede wszystkim warunki wojenne utrudniające przestrzegania higieny w wojsku wpływają dodatnio na czynniki sprzyjające rozwojowi epidemii, a co za tym idzie szybkie rozprzestrzenianie się chorób. Dalej środki tej broni, jak na wstępie zaznaczyliśmy, są do rozpoznania bardzo trudne, gdyż skutek działania nie jest natychmiastowy. Poza tym, tam gdzie broń ta osiągnie swój cel, spowoduje olbrzymie i wprost nieobliczalne straty w ludziach i zwierzętach, tak armii walczącej na froncie, jak i ludności cywilnej w miastach. W końcu bakterie są bardzo tanim produktem i dlatego można je szeroko i w wielkich ilościach stosować.

Trzeba stwierdzić, że zagadnienie wojny bakteriologicznej jest zagadnieniem bardzo poważnym, którego bagatelizować nie można, jakkolwiek uczeni i kompetentni w tych sprawach ludzie tej miary co prof. Pfeiffer, czy prof. Ma-

dzen wypowiadają się niedając całkowicie kategorycznego twierdzenia. Ustosunkowanie się sfer tak wojskowych jak i naukowych do tej kwestii jest różne i podzielone. To zresztą los każdego nowego zagadnienia. „Niewidoczna broń“ zdaniem dr płk Owczarewicza, jednego z najwybitniejszych bakteriologów w Polsce, jest zagadnieniem bardzo żywotnym dla państwa i społeczeństwa.

Na tę sprawę patrzmy się jednak chociażby z perspektywy wypadków wojny światowej, która wykazuje dobitnie, że stosowanie tej broni jest możliwe, a w skutkach bardzo niebezpieczne.

Bądźmy zatem przygotowani do tego rodzaju walki nie zapominając o tej „niewidocznej broni“.

PPOR. STANISŁAW RADOMSKI.

## NERWY I TECHNIKA W WOJNIE NOWOCZESNEJ.

Taktyka komplikuje się coraz bardziej — technika rozwija się — a wszędzie zwyciężają ...nerwy.

Oddziały saperów, jako oddziały techniczne wojska, są raczej oddziałami techniczno-taktycznymi, bo inaczej — sądzilibyśmy o nich — byłyby pozbawione pracy w obliczu nieprzyjaciela; tym czasem tak nie jest.

Wiadomo nam jest z tak licznej prasy fachowej, a tym, którzy przeszli wojnę, z praktyki, jak skomplikowane, choć krótkie, tworzą się przeżycia w duszy dowódcy i duszy prostego żołnierza, szczególnie w chwilach pierwszej styczności z nieprzyjacielem, zanim weźmie górę przyzwyczajenie — i jak decydująco wpływa to nawet na losy wojny.

Dziwna rzecz — wszelka prasa rzadko rozpatruje te tak ważne czynniki w stosunku do wszystkich rodzajów broni, ograniczając się przeważnie do broni zasadniczej— piechoty.

Możliwe, że samo określenie „oddziały techniczne" odstrasza psychologów od wnikania w przeżycia sapera, który, jakoby nie musiał czuć, a musiał tylko rachować.

Może wynika to stąd, że żadna z broni nie przeżyła od czasu wojny tak gruntownego przeobrażenia, jak saperzy

i może nie wszyscy jeszcze wiedzą, jaki udział im w przyszłej wojnie wypaść może.

Wydaje się, że skoro mówi się o bohaterstwie tych, co pierś z piersią i ramię z ramieniem zewrą z nieprzyjacielem — i o ich wytrzymałości nerwowej — nie od rzeczy będzie rozpatrzyć także przeżycia sapera i udział jego nerwów w przyszłej walce, aby i tego czynnika w oddziaływaniu wychowawczym nie pomijać.

Znamy bowiem tylko jedną wartość człowieka — to charakter.

I wydaje się znowu, że może się przydać w warunkach nowoczesnej wojny nie mniej saperowi, niż innym przedstawicielom broni.

Wynika to już z jego roli i doli saperskiej, a źródeł do tego trzeba szukać u podstaw psychologii i u podstaw zadań, jakie narzuci mu wojna.

W pracy saperów w obliczu nieprzyjaciela rozpatrzę następujące wypadki:

a) budowa pod nalotem,
b) udział w natarciu;
c) udział w opóźnianiu,
d) desanty.

Żołnierz innych rodzajów broni głównych, którego celem jest zwalczanie nieprzyjaciela przez utrzymywanie z nim stałego kontaktu i nie dopuszczanie do zerwania go, pracuje w korzystniejszej psychozie.

Posiada mniej okoliczności do momentów przeżyć przy nawiązywaniu łączności ogniowej, co wynika już z samej zasady nie tracenia jej, ponadto sama łączność ogniowa jest dla niego głównym celem, do którego on swoje przeżycie przystosowuje.

Aktywność zaś psychiczna sapera musi zawsze być nastawiona na stronę techniczną pracy, a spotkanie się z og-

niem nieprzyjaciela wpływa niewątpliwie jako paraliżujące zaskoczenie, tym bardziej, że jak z roli saperów wynika, ognia tego albo nie będzie w ogóle, albo będzie dość silny i niszczący.

że tak jest, udowodnią zacytowane cztery przypadki.

*a) Budowa pod nalotem.*

Nalot zazwyczaj może być przewidywany, ale rzadko może być spodziewany, wszak dla oddziałów nieprzyjaciela ma on być zaskoczeniem.

Zaskoczeniem też bywa.

Jeżeli jest nawet alarmowany, to jednak miejsca budowy nie likwiduje się tak szybko i nalot należy traktować, jako rażące ogniem zaskoczenie.

*b) Udział w natarciu.*

Wybitnym tego przykładem jest forsowanie rzeki.

Celem forsowania jest zawsze zaskoczenie, jednak nie należy zapominać, że celem nieprzyjaciela jest zaskoczenie forsowania, i jeżeli saper trafi na taką sytuację, przeżywa podwójne napięcie nerwowe; jedno w kierunku technicznym, drugie ze względu na ogień.

Psychoza, panująca wtedy wśród oddziałów forsowanych, jest odciążona, gdyż większa część odpowiedzialności jest złożona na sapera.

*c) Saperzy w opóźnianiu.*

Ze względu na zwięzłość formy wspomnę o jednym tylko przykładzie działań opóźniających — niszczeniu mostów i dróg po wycofaniu się oddziałów własnych.

Nie wymaga chyba komentarzy nerwowe napięcie człowieka, który z jednej strony stoi w obliczu pośpiechu technicznego — z drugiej zaś — w obliczu ognia, który — za-

równo z góry, jak i z boków, a nie wykluczone jest jeszcze podminowanie z dołu — usiłuje niweczyć jego działanie.

*d) Wyrzucanie desantów.*

Ci również muszą wierzyć w swoją gwiazdę przeznaczenia.

Nikt nie wątpi chyba, że desant może lądować w ręce nieprzyjaciela i musi posiadać moc hartu ducha i samodzielności, aby działać, zwłaszcza w tak niewielkich grupkach.

Oto nieliczne przykłady możliwych, stale nowych, styczności sapera z nieprzyjacielem, gdzie niejednokrotnie mogą zajść wypadki, że technika musi ustąpić miejsca charakterowi.

I chociaż tym więcej mogą się po nas spodziewać inne oddziały broni, im bardziej zabezpieczą nam spokój pracy, to jednak wojna nowoczesna napewno nastręczy okoliczności, w których tego zabezpieczenia zbraknie i tam zda egzamin charakter każdego pojedyńczego człowieka — zdadzą egzamin nerwy.

Za konkluzję poruszonych garści zagadnień, nie nowych i znanych, uważałbym położenie nacisku przez wszystkich bezpośrednich wychowawców żołnierza technicznego, na wyrabianie u niego pewnego charakteru technicznego, polegającego na samodzielności, opartych o zdecydowanie i o wiedzę fachową w wykonaniu zadań — charakteru, który w dużym stopniu zależy od charakteru człowieka w ogóle.

Krótko mówiąc — trzeba pamiętać, że wojna nowoczesna może zażądać od nas „nerwów saperskich".

Tym bardziej należy się tego spodziewać, sądząc po współczesnej, pokojowej „wojnie na nerwy".

MJR DYPL. STANISŁAW BIEGA

# NATARCIE PRZEZ RZEKĘ I PRZYDZIAŁ ŚRODKÓW PRZEPRAWOWYCH WEDŁUG POGLĄDÓW OBCYCH.

Nasycenie terenu oddziałami walczącymi spowodowało zmianę formy walki o rzeki. W dobie wojen napoleońskich wojska, szukające osłony przez przeszkody wodne, były ze stanowisk swych wymanewrowywane przez nacierającego przeciwnika, rzadko dochodziło do brania siłą bronionych przejść przez rzeki. Rola ówczesnych saperów ograniczała się jedynie do przeprawy wojsk przy pomocy środków pływających lub też budowy mostów i czynności te odbywały się przeważnie w miejscach nie ostrzeliwanych przez nieprzyjaciela. W czasie wojny światowej dochodziło kilkakrotnie do brania siłą brzegu przeciwległego rzeki, bronionego przez ugrupowane obronnie oddziały. W początkowym okresie wojny natarcia te osiągały powodzenie, co według gen. Tiemanna przypisać należy wadliwej organizacji obrony, stosowanej przez Francuzów, którzy zbyt daleko od brzegu umieszczali źródła ognia, nie będąc w stanie objąć ciągłą zaporą ogniową samej rzeki. To samo można powiedzieć o natarciu przez Dunaj w roku 1915 oraz przez San i Wisłę.

Wybuch wojny światowej zbiegł się w Niemczech z ukończeniem zaopatrywania saperów w nowy sprzęt przeprawowy, dostosowany raczej do budowy mostów pontonowych, aniżeli do przeprawiania nacierających fal piechoty, pomimo tego, że wydane w roku 1910 regulaminy

wyraźnie stawiały saperom żądanie przyjścia z pomocą piechocie, która ma zdobyć broniony przez nieprzyjaciela przeciwny brzeg rzeki.

Niektóre państwa wyposażają do tego celu saperów w lekki sprzęt do patrolowania w postaci worków z nieprzemakalnego materiału, napełnionych słomą, lub innym lekkim materiałem. Jednakże sprzęt ten nie w każdych warunkach nadaje się do użycia.

Niemieckie dywizje piechoty otrzymują swe organiczne kolumny mostów pontonowych, w skład których wchodzi dwanaście półpontonów wagi około 300 kg. Do przenoszenia tych jednostek potrzebny jest zastęp w sile 10 ludzi. Podział pontonów na półpontony miał się przyczynić do łatwiejszego przenoszenia ich przy forsowaniu. Do przeprawy jednak trzeba łączyć dwa półpontony w całość, co wymaga pewnego czasu i wywołuje trudny do uniknięcia łoskot. Półpontony niepołączone nie nadają się do przeprawiania. W tym samym czasie otrzymały również kolumny mostowe korpusów nowy sprzęt z ciężkimi pontonami wagi do 500 kg, do przenoszenia których potrzebne są zastępy w sile 18 ludzi. Pomimo swej większej wagi przy natarciach przez rzeki stosowane były raczej pontony kolumn korpusów, a kolumny dywizyjne ze swymi półpontonami pozostawione były w odwodzie i służyły do budowy mostów pontonowych. Dużą trudność stanowiło dostarczenie kolumn korpusów w pobliże rzek, gdyż tabor tych ciężkich kolumn przystosowany był do poruszania się po drogach bitych.

Z tym sprzętem, nienadającym się do przeprawy pod ogniem karabinów maszynowych i artylerii, znaleźli się saperzy wobec konieczności wsparcia własnej piechoty nacierającej przez rzekę. W początkach wojny zadania te udawały się i trudno było stwierdzić braki konstrukcyjne sprzętu. Gen. Tiemann podaje kilka przykładów natarć przez rzekę, wykonanych w czasie pierwszych lat wojny, w których posługiwano się ciężkim i nie zupełnie do tych zadań odpowiednim sprzętem. Natarcia te udały się dzięki dużemu wysiłkowi i poświęceniu saperów, przy stosunkowo nieznacznych stratach w sprzęcie.

Dopiero w czerwcu i lipcu 1918 roku, przeprowadzone dwa potężne natarcia przez rzekę wykazały w całej pełni małą przydatność stalowego sprzętu przeprawowego do przeprawy pierwszych nacierających fal.

Natarcie austriackie przez Piawę, wykonane między 15 a 24 czerwca 1918 r. dużymi siłami ludzkimi i technicznymi przyniosło w jednej z nacierających dywizji następujące straty sprzętu pontonowego:

z 96 przydzielonych jednostek pontonowych typu „Birago“:

— 8 zostało uszkodzonych w okresie przygotowawczym,
— 32 w czasie przeprawy,
— 14 po osiągnięciu brzegu przeciwnego,
razem 54 jednostki pontonowe.

Do budowy mostu pontonowego pozostało z 96 jednostek jedynie 42, z których na skutek działania artylerii i lotnictwa zostało w dniu 16.VI. uszkodzonych nowych 22 jednostek. W czasie całej operacji na 13,5 dostarczonych kolumn pontonowych z 214 jednostkami pontonowymi ocalało 30% materiału mostowego i 22,5% pontonów.

Ostatnie natarcie niemieckie przez Marnę w dniu 16 lipca 1918 roku wykazało również małą przydatność do tego celu niemieckiego sprzętu pontonowego. Natarcie to udało się taktycznie, chociaż było prowadzone przeciw silnie i dobrze zorganizowanemu obronnie nieprzyjacielowi.

Z powodu dużej wagi sprzętu przeprawowego musiał on być w ciągu kilku nocy znoszony i maskowany w pobliżu miejsca przeprawy. Do przeprawy pierwszych rzutów przeznaczono z góry cięższe pontony z kolumn korpusów, wyznaczając do obwodu i budowy mostów polowych dywizyjne kolumny pontonowe. Zarówno gen. Tiemann, jak i gen. Klingbeil zaznaczają, że gdyby saperzy niemieccy posiadali w tym czasie lekki sprzęt przeprawowy, możnaby było uniknąć kilkodniowego okresu na przygotowanie przeprawy, znosząc sprzęt przeprawowy w ciągu ostatniej nocy na dokładnie uprzednio rozpoznany brzeg. Sposób ten w znacznym stopniu przyczyniłby się do utrzymania zamierzonego natarcia w tajemnicy, a także uniknęłoby się

strat w sprzęcie zmasowanym od kilku dni, a spowodowanych przez ogień artylerii ostrzeliwującej stale brzeg Marny. Straty te przed rozpoczęciem natarcia wyniosły w jednej z dywizji około 1/3 stanu przydzielonych pontonów. Sama przeprawa w czasie natarcia nie przyniosła dużych strat w sprzęcie pontonowym, gdyż Francuzi przenieśli swą zaporę ogniową, zwłaszcza broni maszynowej z koryta rzeki, na jej brzeg.

Natychmiast po przeprawieniu pierwszych fal nacierających przystąpiono do budowy mostów pontonowych, których projektowano czternaście.

Z mostów tych:

— dwa nie zbudowano zupełnie, gdyż przeszkodziły ich budowie działania nieprzyjacielskie,

— pięć zbudowano, lecz w krótkim czasie zostały one zniszczone ogniem nieprzyjacielskim,

— siedem przetrwało okres natarcia i odwrotu, pomimo licznych uszkodzeń spowodowanych działaniem artylerii i lotnictwa.

Uszkodzenia te były usuwane przez zamianę zniszczonego sprzętu materiałem pontonowym z odwodu.

Ogólnie w czasie działań od 15 do 20 lipca z 7 kolumn pontonowych korpusów zostało zniszczonych 4½, z 29 kolumn dywizyjnych zaś zniszczono 26. Z ogólnej ilości pontonów 356 zgromadzonych do tych działań, zostało zniszczonych 273. Przytoczone dwa przykłady ilustrują dobitnie jak mało dostosowany był sprzęt przeprawowy do tego rodzaju działań. Ciężkie żelazne pontony nie nadają się do przeprawy nacierającej piechoty pod ogniem nieprzyjacielskim, zaś materiał mostów pontonowych skonstruowany tak, że nie nadaje się on do budowy członów, które mogą być w każdej chwili wprowadzone w linię mostową, lub też rozprowadzone, zostanie łatwo zniszczony przez lotnictwo lub ogień artylerii.

Czynna obrona przeciwlotnicza może zmniejszyć skuteczność działania lotnictwa na mosty pontonowe, jednakże daleko lepszym zabezpieczeniem mostów będzie możność rozprowadzenia ich członami w chwili zagrożenia i rozproszenia członów po obu brzegach. Ten sposób pozwoli na

utrzymanie łączności między obu brzegami i zaopatrywania walczących na przeciwległym brzegu oddziałów przy pomocy pojedyńczych członów, które nie są związane ze stałym miejscem i mogą dowolnie zmieniać miejsca lądowania. Zaopatrzenie tych członów w motory przyczepne zwiększy szybkość poruszania. Na usprawiedliwienie konstruktorów mostów pontonowych można podać to, że przed wojną światową nie znano jeszcze takiego natężenia ognia broni maszynowej i lotnictwa, jakie osiągnęły one pod koniec wojny. A mechanizacja i motoryzacja wojska wchodziła w roku 1914 dopiero w fazę początkową.

W przyszłej wojnie musimy również spodziewać się dużego zmasowania wojsk, wyposażonych obficie w sprzęt i często trzeba będzie siłą zdobywać broniony brzeg przeciwległy rzeki, aby zniszczyć siłę żywą przeciwnika, który osłonił się przeszkodą wodną. Ten rodzaj walki omawiają szczegółowo regulaminy wszystkich prawie wojsk. W części I. niemieckiego regulaminu walki czytamy: „Natarcie przez rzekę należy prowadzić analogicznie jak natarcie na umocnioną pozycję. Przedni skraj pozycji oporu leży bezpośrednio na przeciwległym brzegu.“

Generał francuski Loizeau zaznacza, że natarcie przez rzekę jest zadaniem ciężkim i wymaga zgromadzenia odpowiedniej ilości środków przeprawowych i ogniowych, w celu dania możności nacierającemu zdobycia przedmościa, pod osłoną którego może być przeprowadzone dalsze natarcie.

Wszyscy jednogłośnie zgadzają się z tym, że pierwszym warunkiem powodzenia natarcia jest zaskoczenie. Nacierający będzie starał się ukryć wszelkie swoje przygotowania, przed rozpoznaniem nieprzyjaciela i wykonywać je będzie pod osłoną nocy i w jak największej ciszy. Przygotowania te będą wymagały zgromadzenia wielkiej ilości środków walki, aby nagłym natarciem, wykonanym małymi grupami na jak najszerszym froncie, móc rozpoznać słabe miejsca obrony nieprzyjaciela i odkryć nie zwalczone ogniem przygotowawczym źródła ognia. Piechota nacierająca powinna być ugrupowana daleko w głąb, aby natarcie przez stałe podsycanie go siłami żywymi mo-

gło być prowadzone ciągle z jednakowym nasileniem. Należy się liczyć w tym natarciu z dużym zużyciem sił żywych i materiału.

Do wykonania tych działań niezbędne jest bardzo dokładne rozpoznanie naziemne brzegu własnego i lotnicze brzegu obsadzonego przez nieprzyjaciela. Rozpoznanie to pozwoli na zgromadzenie potrzebnych środków natarcia w pobliżu rzeki i przesunięcie ich pod osłoną nocy na sam brzeg. Musi ono również dać elementy do powzięcia decyzji przez dowódcę, gdzie przeprowadzi natarcie główne i w jakich miejscach zamierza przerzucić mosty, aby odpowiednio do swych zamierzeń ugrupować w terenie sprzęt przeprawowy i siły saperskie.

Gen. Loiseau twierdzi, że rozpoznanie poprzedzające natarcie przez rzekę oraz zgromadzenie odpowiednich środków zarówno ludzkich jak i materiałowych wymaga kilku dni i w czasie tym oddziały przeznaczone do tych działań winny być w pobliżu zamierzonego miejsca natarcia odpowiednio przeszkolone. W okresie przygotowań musi być opracowany dokładny plan dla wszystkich uczestników tej akcji, w którym każdy wykonawca ma ściśle określoną swą rolę, cel i czas z dokładnością do minuty, w którym wykonuje nakazane mu przesunięcia. Czas liczony jest od godziny początkowej, wyznaczonej na wyruszenie pierwszej fali. Na brzegu własnym muszą być dokładnie wyznaczone odcinki, przeznaczone dla poszczególnych batalionów ugrupowanych w głąb. Sprzęt przeprawowy, przygotowany w pobliżu zamierzonego miejsca natarcia, zostaje przeniesiony nad brzeg dopiero w ciągu ostatniej nocy i to bez względu na to, czy natarcie ma być prowadzone siłą, czy też przez zaskoczenie. Pierwsze nacierające fale będą składały się z doborowych oddziałów piechoty, znających dokładnie zarówno brzeg własny jak i przeciwny. Mogą zatem być użyte oddziały takie, które od kilku dni obsadzają ten brzeg i przez stałą obserwację naziemną i lotniczą rozpoznały brzeg nieprzyjacielski.

Do przeprawy pierwszych fal nacierających potrzebny jest sprzęt pływający, mogący poza obsługą wioślarską przewieźć 4 do 6 ludzi, lub też broń maszynową z jej obsłu-

gą. Wobec możliwości zetknięcia się w każdej chwili z bronią pancerną nieprzyjaciela, pojemność środków pływających, przeznaczonych dla czołowych oddziałów nacieracych, musi być obliczona również na przewiezienie i broni przeciwpancernej. Sprzęt ten powinien być tak skonstruowany, aby można go było dowieźć wszędzie, nawet po bezdrożach, a następnie aby mógł być przeniesiony szybko nawet na większe odległości i bez łoskotu dostarczony na sam brzeg. Sprzęt powinien być lekki, aby wraz z przenoszącym go zastępem nie stanowił zbyt dużego celu i był jak najmniej czuły na uszkodzenia. Zdejmowanie go z środków transportowych, spuszczanie na wodę i obsadzanie nie powinno wydawać charakterystycznych odgłosów.

Najbardziej zbliżonym do tych wymagań sprzętem będą łodzie gumowe, lub też brezentowe. Środki przewozowe, przeznaczone do transportu tego sprzętu, powinny posiadać zdolność swobodnego poruszania się w terenie, aby jak najbardziej zmniejszyć przestrzeń przenoszenia sprzętu na barkach ludzi. W każdym razie środki transportowe muszą posiadać zdolność poruszania się po drogach leśnych i polnych.

Z kolei podaje gen. Tiemann kalkulację obliczenia minimalnych ilości środków przeprawowych na nacierającą dywizję piechoty.

Przyjmując szerokość rzeki 60—80 m i pas natarcia dywizji 3000—4000 m, natarcie przeprowadzą dwa pułki piechoty w pierwszej linii, wysuwając do rzutu czołowego 16 plutonów. Rzut czołowy w ilości 16 plutonów powinien otrzymać taką ilość środków przeprawowych, która zapewni mu jednoczesną przeprawę. Przydzielając na każde pół drużyny jedną łódź, otrzymamy na czołowy rzut dywizji 96 łodzi.

Liczba ta wydaje się może zbyt wysoką, lecz przyjmując, że nacierający w pasie 600 m batalion, na każde 25 m frontu powinien posiadać jedną łódź, otrzymamy tę samą cyfrę. Przy ugrupowaniu w głąb i uwzględniając straty w sprzęcie w czasie akcji, liczba ta okaże się zaledwie wystarczającą.

Przewidując straty w sprzęcie liczymy jednak na to,

że po przerzuceniu rzutu czołowego, zostanie jeszcze taka ilość środków pływających, że starczy ich na przeprawę plutonów odwodowych kompanij czołowych oraz ciężkiej broni piechoty batalionów czołowych. Jako ciężką broń piechoty uważa autor ciężkie karabiny maszynowe, działka piechoty i działka przeciwpancerne.

Do przeprawy kompanij odwodowych batalionów czołowych i trzecich batalionów pułków pierwszego rzutu wraz z ich ciężką bronią należy przydzielić dodatkową ilość łodzi odpowiadającą dwom trzecim ilości łodzi przydzielonych do rzutu czołowego, czyli około 60 łodzi dużych.

Jako odwód dywizyjny uważa autor, że trzeba przydzielić dodatkowo około 40 łodzi lekkich. Ogólna zatem ilość łodzi lekkich na dywizję, mającą przeprowadzić natarcie przez rzekę średniej szerokości, wyniesie około 200 lekkich łodzi. Pogląd, że do przeprawienia oddziałów przy natarciu przez rzekę może być wykorzystany materiał zastępczy, jako uzupełnienie etatowych środków przeprawowych, nie wytrzymuje krytyki.

Pomocnicze środki pływające poza łodziami i członami mogą być stosowane jedynie w czasie ćwiczeń, w czasie wojny nie będą one miały szerszego zastosowania. Przewożenie materiału i budowa środków przeprawowych zastępczych w obliczu nieprzyjaciela jest wprost nie do pomyślenia. Może ona jedynie mieć miejsce przy przeprawie małych oddziałów rozpoznawczych w tych miejscach, gdzie brzeg przeciwny albo nie jest obsadzony, lub też jedynie obsadzony słabymi siłami.

Twierdzenie, że natarcie przez rzekę powinno być prowadzone jedynie na takim odcinku, który pozwoli na wdarcie się w pozycję obrońcy na wąskim odcinku, a środki przeprawowe mają dać możność przebycia jedynie odległości szturmowej na 80 m, do czego od łodzi gumowych nadają się bardziej trudne do zatopienia kładki, również jest niewłaściwe. Kładki mogą być użyte jedynie przy przekraczaniu wąskich strumieni, gdyż kładki krótkie mogą być szybko powiązane i łatwo doniesione. Natomiast kładki długości 60 — 80 m wymagają dużej ilości materiału, a donoszenie ich do rzeki trwa bardzo długo. Nadają się

one przy tym jedynie na rzekach niezbyt szerokich i posiadających słaby prąd. Następnie kładka raz zbudawana i przerzucana pozostaje na tym samym miejscu i trudno ja stale przesuwać, a raz wykryta będzie ściągała na siebie ogień nieprzyjaciela. Stałe kładki mogą być stosowane jedynie jako uzupełnienie środków pływających i to w tych miejscach, które nie są obserwowane przez nieprzyjaciela. Niezbędne do wsparcia natarcia własnego — wozy pancerne zostaną przeprawione wraz z artylerią i kolumnami amunicyjnymi.

Do przeprawy wozów bojowych piechoty i artylerii będą budowane człony ciężkie w tych miejscach, gdzie natarcie odsunęło nieprzyjaciela od brzegu. Człony budowane być powinny w takich miejscach, które są dogodne taktycznie, związywanie ich z istniejącą siecią drogową nie jest słuszne.

Do budowy członów potrzebny jest sprzęt pontonowy, któryby odpowiadał następującym warunkom: nośność 4—5 t, zdolność przewożenia go po bezdrożnym terenie, tam gdzie przejdą środki kołowe dywizji, zdolność użycia go do budowy mostu jak również i do przeprawiania.

Załadowanie i wyładowanie członu musi być możliwe w każdym miejscu bez konieczności budowy specjalnych urządzeń, uszkodzone względnie zniszczone części członu muszą być łatwo wymienne, sprzęt musi być łatwy do obsługi.

Ilość sprzętu przeprawowego na dywizję należy obliczać z tym wyliczeniem, aby można było przeprowadzić przeprawę na całym odcinku dywizji i móc zastosować go do budowy mostu pontonowego.

Ilość sprzętu przeprawowego zależy od szerokości rzeki, która ma być przekroczona, gdy przy szerszych rzekach dłużej będą trwały przeprawy poszczególnych fal oraz więcej sprzętu będzie wymagała budowa mostu pontonowego. Z chwilą gdy artyleria nie będzie mogła ogniem swym wspierać natarcia ze stanowisk na brzegu własnym, a także gdy zajdzie potrzeba podciągnięcia ciężkiego sprzętu piechoty i wozów amunicyjnych, konieczne będą do przeprawy tych środków człony, gdyż łodzie gumowe

nie wystarczą do przeprawy tych środków walki. Ilość członów zależna jest od ilości przeprawianego sprzętu i oddalenia się nacierających wojsk od zdobytego brzegu. Przy tym należy zawsze mieć pewną rezerwę do przewozu odwodów i na wypadek uszkodzenia będących w użyciu środków przeprawowych.

Trudno dokładnie określić ilość sprzętu przeprawowego potrzebnego dla dywizji. W przybliżeniu można określić, że dywizja mająca przekroczyć rzekę 80 m szerokości powinna być wyposażona w dwa lekkie mosty pontonowe dł. 80 m uwzględniając 100% bezpieczeństwa; na dywizję potrzebne będą trzy kolumny mostowe posiadające materiału na 100 m b mostu, każda.

Cyfry te wydają się zbyt wysokie. Z wyliczenia wypada: z kolumny mostowej 100 m długości można zbudować około 12 członów, czyli z trzech kolumn 36 członów. Jeden człon przewozi wóz taborowy z zaprzęgiem, lub sześć koni, czyli w jednym rzucie mogą być przeprawiane dwie baterie wraz z wozami amunicyjnymi, lub 36 wozów amunicyjnych piechoty. Przy uwzględnianiu olbrzymiego zapotrzebowania środków walki dla nacierającej piechoty, ilość ta wydaje się wystarczająca. Jednakże w czasie walki, na skutek działania ognia nieprzyjacielskiego, zmniejszy się ilość tych środków przeprawowych.

Teoretycznie przyjmuje się, że konie przeprawianych wozów przepływają rzekę wpław. We wszystkich rodzajach broni szkoli się konie w pływaniu, lecz trudno sobie wyobrazić taką przeprawę w chwili gdy rzeka i jej brzegi znajdują się pod ogniem nieprzyjacielskiej artylerii. Dużą stratą czasu będzie również wyprzęganie i zaprzęganie koni na brzegu ostrzeliwanym, co spowoduje również duże zgrupowanie wozów na brzegu. Odnalezienie wozów i zaprzęgów na brzegu nieprzyjacielskim nie będzie także rzeczą łatwą, przy tym należy liczyć się z przeprawą w okresie zimowym, gdy nie do pomyślenia jest przebywanie wpław szerokich strumieni. W czasie przeprawy należy dążyć do jak najszybszego dostarczenia na przeciwny brzeg pojazdów, co można osiągnąć jedynie przez prze-

prawianie pojazdów oprzęgniętych na podwójnych członach.

W dobie obecnej spotykamy bardzo dużą rozpiętość wagi poszczególnych pojazdów wojskowych, od 1—20 t. Skonstruowanie lekkiego sprzętu przeprawowego, któryby pozwalał na budowę środków przeprawowych o tak dużej rozpiętości tonażu, jest wprost nie do pomyślenia i technicznie niewykonalne przy jednoczesnym warunku jego lekkości i prostoty konstrukcji. Do przeprawy ciężkich środków walki (czołgi, ciężka artyleria, działa przeciwlotnicze i samorządowe kolumny zaopatrzeniowe) konieczny jest ciężki sprzęt przeprawowy. Przy czym uwzględniając, że te środki walki będa posuwały się jedynie po dobrych drogach i przeprawa ich będzie się odbywała w tych miejscach, w których do rzeki dochodzą dobre pojazdy, ciężki sprzęt przeprawowy nie musi być przewożony na wozach terenowych, wystarczy gdy jedynie część jego zaopatrzymy w wozy terenowe do przeprawy pojedyńczych cieżkich wozów w tych miejscach, w których brak będzie dobrych dojazdów do rzeki.

W dywizji piechoty poza wozami kolumn zaopatrzeniowych znajdują sie wozy o ciężarze do 4 t. Na skutek tego nie trzeba przydzielać dywizji organicznych ciężkich kolumn pontonowych. Wystarczy gdy na szczeblu korpusu wybudujemy mosty pontonowe o nośności 18 t do czego przy uwzględnieniu 100% bezpieczeństwa i przy przekraczaniu rzeki 80 m szerokiej, potrzebne są na korpus cztery ciężkie kolumny mostowe z materiałem na mosty po 80 m długie.

Autor uważa, że do przekroczenia rzeki 80 m bronionej przez nieprzyjaciela, potrzeba:

a) na każdą nacierająca dywizję piechoty 200 pływaków gumowych o pojemności 4—8 ludzi bez obsługi, 3 lekkie kolumny mostowe z materiałem na 100 m b mostu 4 t w każdej z nich,
b) na każdy korpus:
4 ciężkie kolumny mostowe 18 t z materiałem na 80 m b mostu, czyli razem 320 m mostu.

Stałe obciążenie dywizji piechoty tak dużą ilością środ-

ków przeprawowych nie byłoby celowym, natarcie przez rzekę nie będzie dla dywizji stałą i jedyną formą walki. Wystarczy gdy dywizja będzie wyposażona w niezbędne minimum potrzebnego sprzętu (bez wojennego procentu bezpieczeństwa) do przekroczenia małych rzek szerokości 60—80 m. Tym minimum będzie około 60—70 pływaków i kolumna mostowa z materiałem na 100 m b mostu 4 t. Musi być jednak przygotowane szybkie wzmocnienie sprzętowe. Wzmocnienie to może być dokonane albo z rezerwowych parków armijnych, albo przez zabranie sprzętu przeprawowego z tych dywizyj, które go w danej chwili nie potrzebują. Należy przewidzieć możliwość szybkiego organizowania specjalnych kolumn ze sprzętu dodatkowo zabranego, które mogą być bez specjalnych zmian organizacyjnych szybko w każdym miejscu sformowane. Dlatego też dywizyjne środki przeprawowe musza stanowić oddzielna organizacyjna całość, która może być zawsze zadysponowana przez władze przełożone do miejsca właściwej potrzeby. Pływaki będące na wyposażeniu oddziałów (piechoty i saperów) stanowią ich organiczne wyposażenie.

W czasie wielkiej wojny mosty na tyłach nie były narażone na naloty lotnicze w tej mierze, jak tego należy się spodziewać w wojnie przyszłej. Pewne ważne mosty na tyłach bedą przedmiotem stałych nalotów lotnictwa nieprzyjacielskiego, a przerwa w ruchu na arteriach zaopatrzeniowych może spowodować duże trudności dla oddziałów walczacych. Koniecznym jest przeto stały przydział do korpusów i armii rezerw ciężkich mostów pontonowych, które pozwolą na szybkie uzupełnienie zniszczonych mostów drogowych.

Wskazanym byłoby przydzielić do każdego korpusu po cztery kolumny mostowe 18 t materiałem na 80 m b mostu, a do armii zależnie od ważności odcinka i ilości przejść przez rzeki znajdujących się na terenie działań.

Środki przeprawowe i materiał mostowy we wszystkich armiach obsługują saperzy, do konserwacji sprzetu kolumn mostowych i do ich zabezpieczenia potrzeba jedynie drużyn mostowych o niedużym składzie. Organizacja ta odpowiadała tym warunkom wówczas, gdy sprzęt ten

z powodu swej małej ruchliwości trzymany był w pobliżu frontu, gdzie zawsze były pod ręką oddziały niezbędne do spuszczania tego sprzętu na wodę i jego obsługi. Obecnie przy szeroko stosowanej motoryzacji i mechanizacji sprzętu, kolumny mostowe mogą być gromadzone zdala od frontu, a po opuszczeniu ich na wodę motory przyczepne pozwolą na znaczne zmniejszenie obsługi. Stała obługa sprzętu mostowego z chwilą zabudowania go, powinna stanowić pogotowie techniczne mostu, oraz musi być w stanie swój sprzęt zabudować i rozbudować.

Sprzęt do przekraczania rzek powinien być następująco ueszelonowany:

a) w dywizji:
1 kolumna zmotoryzowana z pływakami w ilości 60—70 szt.: $^1/_3$ tej kolumny powinna posiadać wozy terenowe, $^2/_3$ zaś wozy o zdolności poruszania się na drogach polnych i leśnych;
1 lekka kolumna mostowa z materiałem o nośności 4—5 t, pozwalającym na budowę 100 mb mostu, lub 12 członów, kolumna powinna być zmotoryzowana i wyposażona w wozy terenowe;

b) w korpusie:
4 kolumny mostowe 18 t, każda z materiałem na 80 mb mostu. Kolumny zmotoryzowane, posiadające $^1/_3$ wozów terenowych, $^2/_3$ zdolne do poruszania się po dobrych drogach polnych;

c) w armii:
5—6 kolumn mostowych ciężkich 18 t z materiałem na 80 mb mostu. Kolumny zmotoryzowane do poruszania się po dobrych drogach;

d) w rezerwie szczebli wyższych:
taka ilość kolumn z pływakami oraz ciężkich i lekkich mostowych, aby móc zaopatrzyć przeznaczone do natarcia w. j. w niezbędną ilość środków przeprawowych. Wszystkie kolumny tak muszą być zorganizowane, aby mogły być szybko doprowadzone i sprzęt ich łatwo mógł być przydzielony potrzebującym.

Poza wyposażeniem wielkich jednostek w sprzęt prze-

prawowy i mostowy konieczny jest przydział tego materiału dla poszczególnych broni i specjalnych związków.

Piechota powinna otrzymać taką ilość lekkich środków przeprawowych, jaką będzie w stanie przewieźć na swych wozach bojowych.

Jedynie ten sposób wyposażenia pozwoli na pewne zastosowanie tych środków w razie potrzeby. Umieszczanie tego sprzętu w specjalnych kolumnach piechoty mija się z celem, gdyż sprzęt ten wożony w kolumnach dywizyjnych może być w razie potrzeby dostarczony w tym samym czasie z ciężkich taborów piechoty.

Saperzy powinni otrzymać taką ilość pływaków, aby byli w stanie wykonać wszystkie swoje zadania bez udawania się o pomoc do kolumn dywizyjnych.

Konne oddziały zwiadowcze dywizji piechoty nie muszą posiadać swego organicznego sprzętu przeprawowego, gdyż zawsze może on im być przydzielony w razie potrzeby.

Do zmotoryzowanych oddziałów rozpoznawczych potrzebny jest stały przydział kilku łodzi z ciężkiego sprzętu mostowego oraz pewnej ilości lekkich środków przeprawowych.

Związki pancernomotorowe powinny być wyposażone w sprzęt pozwalający im przekraczać samodzielnie mniejsze przeszkody wodne do 20 m szerokości. Sprzęt ten musi być tak skonstruowany, aby pozwalał na szybką budowę i mógł towarzyszyć swej broni. O ile możności powinien on być składany i spuszczany na wodę wprost z wozów pancernych.

Zgrupowania kawalerii będą zawsze miały w swym składzie związki pancernomotorowe i powinny posiadać różnolity sprzęt przeprawowy, który da im możność samodzielnie przeprowadzić natarcie przez rzekę i przeprawić swoje tabory.

Dywizje zmotoryzowane muszą posiadać lekki sprzęt do przeprawy strzelców i ciężkich broni piechoty, a także materiał do budowy ciężkich mostów.

Dywizje górskie muszą być wyposażone w specjalny sprzęt pozwalający im na walkę i poruszanie się w terenie górskim.

Z kolei autorzy podają wyposażenie w sprzęt przeprawowy swych wojsk.

Wszystkie nowoczesne armie liczą się z możliwością natarcia przez rzekę i stosownie do tego wyposażają swe oddziały w sprzęt przeprawowy. Rodzaje tego sprzętu są różne i zależne od poglądu na tę formę walki. Wszyscy jedynie liczą się ze zwiększonym tonażem nowoczesnych wojsk i do niego dostosowują sprzęt.

F r a n c j a : Pierwsze fale projektuje się przeprawiać pontonami-członami i przy pomocy kładek. Nie zaleca się użycia lekkich środków przeprawowych (są w użyciu worki napełnione powietrzem, słomą itp.). Ze sprawozdań z ćwiczeń widać coraz szersze zastosowanie lekkich środków przeprawowych. W literaturze żąda się zwiększenia ich ilości.

Dywizje posiadają organicznie jedynie materiał do przepraw i kładek, pontonowego sprzętu nie ma. Korpus posiada materiał na 138 mb mostu 4 t, lub 63 mb 9 t. Obecnie jest w próbach sprzęt 22 t. W odwodach naczelnych dowództw znajdują się liczne parki mostowe.

A n g l i a: Przeprawa przez wąskie przeszkody odbywa się przy pomocy kładek, przez szerokie przy użyciu członów, następnie przy pomocy mostów. Przeprawy pojedyńczymi pontonami nie można stosować, gdyż są one zamknięte. Jest obecnie w próbach ponton składany wagi 320 kg.

Dywizje nie posiadają sprzętu pontonowego, jedynie pływaki „Kapok" do budowy kładki. Korpus posiada 450 mb mostu 4½ t, lub 160 mb — 16 t, lub 80 mb 20 t. Do składania krótkich mostków pod ogniem są obecnie budowane specjalne wozy pancerne.

W ł o c h y: Początkowa faza natarcia odbywa się przy pomocy pontonów i członów, następnie przy pomocy kładek i wysuwania mostów.

Dywizje nie posiadają kolumn mostowych, posiadają jedynie materiał kładkowy na rzeki 50—100 m szerokie. Korpusy posiadają tylko czasowo materiał mostowy na 500 mb mostu $^5/_8$ t. Armijne kolumny mają 100 mb mostu 18 t.

Na ogół opinie wszystkich autorów co do rodzaju sprzętu przeprawowego są zgodne, dla czołowych fal nacierających lekkie środki przeprawowe, przy przeszkodach do 40 m kładki wysuwane. Z chwilą uchwycenia brzegu przeciwległego przeprawa ciężkich środków walki przy pomocy członów z materiału etatowego dywizji o nośności do 5 t. Materiał mostów pojazdowych powinien być tak skonstruowany, aby pozwalał na szybkie wprowadzenie członów w most i na odwrót most musi w krótkim czasie rozpaść się w człony zdolne do przeprawy. Przy czym konstrukcja członów ma zapewnić łatwość wymiany części uszkodzonych przez ogień nieprzyjaciela. Załadowanie i wyładowanie członów ma być możliwe bez budowy specjalnych przystani. Wszyscy poruszają celowość zastosowania motorów do uruchomienia członów.

Natarcie przez rzekę jest czynnością ciężką i trudna, wymagającą znacznej ilości środków przeprawowych, które do akcji tej muszą być gromadzone z dużego obszaru. Dywizja piechoty nie jest samowystarczalną w środki przeprawowe do tego rodzaju działań, stąd wniosek, że kolumny przewożące te środki muszą być zmotoryzowane i to częściowo przy użyciu wozów terenowych. Możliwość dużych strat w sprzęcie wymaga przygotowania odpowiednich rezerw sprzętowych.

Duża rozpiętość tonażu nowoczesnych środków walki powoduje różnolitość sprzętu przeprawowego, którego nośność musi być zwiększona w miarę przydziału do jednostek szczebli wyższych. Przydzielenie do dywizji piechoty oddziałów dyspozycyjnych z korpusu czy armii wymaga również dodatkowego przydziału odpowiedniego sprzętu przeprawowego.

W dobie dzisiejszej ogólnych zbrojeń, wszystkie prawie wojska prowadzą intensywne próby z nowym sprzętem przeprawowym, któryby mógł wypełnić o ile możności stawiane mu bardzo ciężkie wymagania.

*Źródła:*

1. Wyposażenie nowoczesnych wojsk w sprzęt do walk o rzeki. Gen. Tiemann „Militärwissenschaftliche Rundschau". Zeszyt 6/37.
2. Dzisiejsze natarcie przez rzekę i środki pomocnicze służące do niego. Gen. Klingbeil „Wehrtechnische Monatshefte", zeszyt 12/38.
3. Nowoczesne poglądy na natarcie przez rzekę. Gen. Klingbeil. „Militär-Wochenblatt", zeszyt 27/39.
4. Poglądy francuskie na natarcie przez rzekę „Militär-Wochenblatt", zeszyt 16/38.
5. Saperzy XXIII. korpusu austro-węgierskiego w czasie ofenzywy nad Piawą od 15—24 czerwca 1917. Gen. Heppner „Vierteljahreshefte für Pioniere", zeszyt 2/38.

# WIADOMOŚCI Z PRASY OBCEJ.

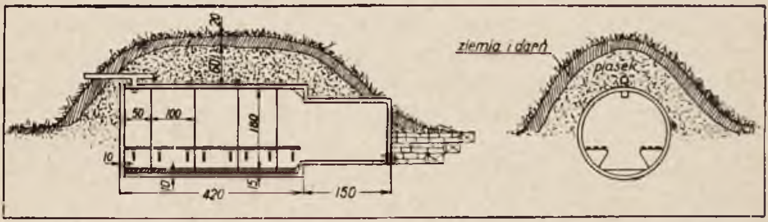
*Holandia.*

## Schrony OPL.

(De Inegnieur. — L'Ingegnero Nr 10/1938).

Został skonstruowany i wypróbowany schron OPL. i OPGaz. bardzo ekonomiczny i łatwy do wykonania we własnym zakresie w całym kraju.

Charakterystyczne, że zostały tu wykorzystane cembrowiny betonowe, które ze względu na swą okrągłą formę dają dużą odporność na ciśnienie. — Pojemność maksimum 30 osób. Rysunek przedstawia schron na 16 osób i może być seryjnie produkowany przez zakłady betoniarsko-kanalizacyjne. Schron składa się z 4 cembrowin




żelbetowych o średnicy 1,80 m, grubości ścianki 10 cm. Przewiduje się poza tym wzmocnienie z żelaznych kolumn i cięgieł stalowych, w celu związania kręgów w całość. Skrajne cembrowiny posiadają otwory $\emptyset$ 125 mm dla umocowania rur wentylacyjnych. Wejście do

schronu przez cembrowinę o ∅ 120 cm zamkniętą szczelnie drzwiami stalowymi grubości 20 mm.

*Sz.*

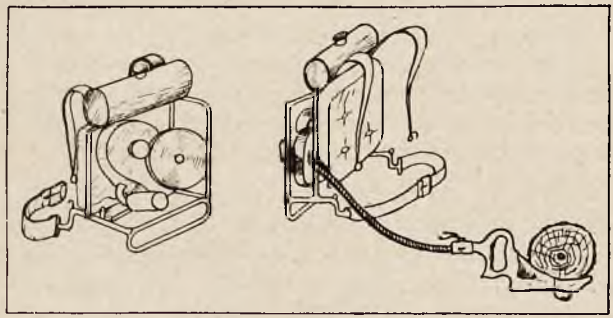
*Francja.*

## Sprzęt mechaniczny.

(La Natura, Nr 3044/1939).

Skonstruowano i wypróbowano motorek spalinowy dwutaktowy noszony na plecach, który służy do napędu różnych narzędzi mechanicznych.

Waga kompletna 14 kg, pojemność cyl. 73 cm³, 3000 obrotów mocy około 1,25 KM. Gaźnik przystosowany do pracy w każdym położeniu. Motorek spoczywa na rusztowaniu z rur i przy pomocy szelek i pasa przymocowuje na plecy jak tornister. Siła obrotowa przeniesiona przy pomocy elastycznego węża zakończonego uchwytem nożowym umożliwia szybką wymianę narzędzi i pracę w każdym położeniu. Zużycie paliwa około ½ l/godz.



Można stosować masę narzędzi, między innymi przytoczę: świder udarowy do kamienia, otwory 60 cm długości o ∅ 12—35 mm, świder do drzewa i żelaza, piła łańcuchowa i tarczowa, nożyce do faszyn, młot, nożyce do cięcia rur, hebel, szlifierka i szczotka metalowa, pompa centryfugowa do 5 l/sek. itp.

*Sz.*

# SPRAWOZDANIA I RECENZJE.

## Nauka służby w artylerii przeciwlotniczej.

Wydanie dla reflektorzysty przeciwlotniczego.

Pod tym tytułem ukazała się na półkach księgarskich broszura (131 stron druku z 100 rycinami i 2-ma wielobarwnymi tablicami) w opracowaniu kpt. Ernesta Schluchtmanna z Niemieckiego Ministerstwa Lotnictwa i wydaniu E. S. Mittler i Syn. Berlin 1938).

Stanowi ona jedno z dalszych popularnych wydawnictw z cyklu „podręczników broni powietrznej" i zawiera przystępnie opracowane streszczenia wiadomości technicznych, jakie z dziedziny reflektorów przeciwlotniczych, nasłuchowników, służby samochodowej, łączności i obrony przeciwlotniczej każdy reflektorzysta znać powinien. Ponadto osobne rozdziały, poświęcone mustrze reflektorowej i służbie polowej, ujęte są w formie instrukcji.

Ze względu na rzeczowy układ i dużą wartość wyszkoleniową tej pracy oraz uwzględniając, że metody szkolenia naszego zachodniego sąsiada zainteresują nie tylko fachowców-reflektorzystów, omówię ją dość obszernie, podając niektóre ciekawsze i dość pomysłowe ryciny. Tym zaś kolegom-reflektorzystom, którzy władają językiem niemieckim, zalecam szczegółowe przestudiowanie oryginału.

Po rozdziałach poświęconych przysiędze i obowiązkom niemieckiego żołnierza, autor daje z a r y s h i s t o r y c z n y r o z w o j u r e f l e k t o r ó w p r z e c i w l o t n i c z y c h i nasłuchowników armii niemieckiej, nadmieniając, że pluton reflektorów przeciwlotniczych początkowo (od 1915 do 1917 roku) wyposażony był w jeden reflektor przeciwlotniczy o kalibrze 120—200 cm,

a następnie dwa; na jesieni zaś 1917 r. zorganizowano baterie reflektorów przeciwlotniczych o 2-ch plutonach (4-ch reflektorów), które współpracowały z bateriami artylerii przeciwlotniczej.

Pierwsze nasłuchowniki wykonano w 1915 r., lecz — wskutek wadliwego szkolenia obsługi — nie cieszyły się one większym zaufaniem.

Współpracę nocnego lotnictwa myśliwskiego z reflektorami na pułapie 2000—3000 m rozpoczęto w 1918 r.

Ogółem w czasie wojny światowej przy pomocy reflektorów zestrzelono 51 samolotów.

Traktat pokojowy skazał na zagładę niemal wszystkie reflektory i nasłuchowniki niemieckie. Pozostało tylko kilka reflektorów 110 cm i nasłuchowników twierdzy Królewieckiej, które były podstawą rozwojową dla dzisiejszego sprzętu.

Obecnie posiadany przez Niemcy sprzęt odpowiada (zgodnie z opinią autora) wszystkim wymogom co do zasięgu i szybkości obsługi, tak że pozostało tylko żądać od oddziałów takiego poziomu wyszkolenia, aby w całej pełni były wykorzystane możliwości techniczne sprzętu.

A. Dział nasłuchowy obejmuje rozdziały o zasadach (prawach) fizycznych dla słuchu, gdzie w formie przystępnego opisu podaje autor najkonieczniejsze definicje i wiadomości teoretyczne, wyciągając z każdego zagadnienia praktyczne wskazówki dla działania obsługi sprzętu. I tak na przykład: mówiąc o refleksjach (odrzucie dźwięku) i echu, nadmienia, że łatwo mogą powstawać błędy, jeśli się nasłuchownik umieści na stanowisku w pobliżu domów lub kompleksów leśnych. Odwrotnie dobrymi stanowiskami dla nasłuchownika mogą się okazać stoki i kotliny, w których wskutek odgłosu dźwięku (refleksji z różnych stron) może powstać jego wzmocnienie.

Omawiając dźwięki samolotu i podając ich trzy źródła: motor, śmigło i cały korpus samolotu, autor nadmienia, że najsilniejszym źródłem dźwięku jest śmigło i że nie można jego przytłumić bez większej straty w wydajności.

Najtrudniej przeto jest umiejscowić samolot znajdujący się w locie ślizgowym, gdy słychać tylko dźwięki spowodowane przecinaniem powietrza przez wystające części samolotu jak koła, stery, wiązania itd.

Dlatego też wskazane jest, aby poświęcać dostateczną ilość

czasu na wyszkolenie w słuchaniu samolotów podczas lotów ślizgowych.

Dalej autor podaje warunki, jakim powinien odpowiadać dobry nasłuchownik:

1) Duża dokładność kierunku — dopuszczalny jest błąd $\pm$ 2°.

2) Duży zasięg. Wskazane jest uchwycenie celu na 4 — 6 km przed zewnętrznymi reflektorami, tj. 12 — 16 km przed środkiem bronionego obiektu, co daje $2\frac{1}{2}$ — 3 minut czasu do zwalczania celu (przy szybkości samolotu 300 km/godz., tj. 83 m/sek.).

3) Dokładność dźwięku, tj. możność odróżnienia dźwięku samolotu od innych pobocznych dźwięków.

Doświadczenia wojny światowej wskazały, że przy pomocy nasłuchu można określać (po dźwięku) różne rodzaje samolotów i tym samym odróżniać swoje lotnictwo od przeciwnika.

W rozdziale wpływ pogody na dźwięk samolotu autor opisuje wpływ wiatru i temperatury na różnych wysokościach. Potrzebne dane (z wysokości 1000, 2000, 3000, 4000, 5000 m) radzi uzyskiwać dla obsługi nasłuchownika (jeśli przewiduje podobne poprawki) z polowych stacji meteorologicznych.

W wyszkoleniu nasłuchowców autor zaleca przestrzeganie następującej kolejności (i w streszczeniu podaje technikę wykonania poszczególnych ćwiczeń):

a) nauka o sprzęcie;

b) teoria podsłuchu;

c) ćwiczenia przy aparacie badawczym — Horchprüfgerät (aparat do badania słuchu połączony z gramofonami — jako źródłem dźwięku).

Początkowo przez odpowiedni kolejny dobór specjalnie nagranych płyt, szkoli się nasłuchowców w odróżnianiu dźwięku różnego typu samolotów.

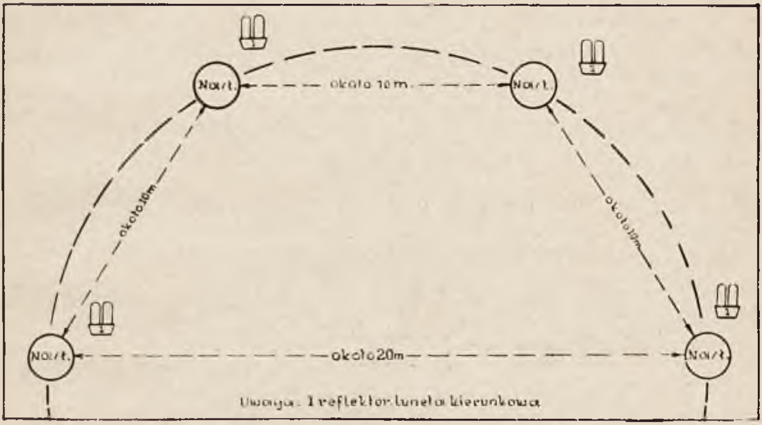
W następnym zaś okresie ćwiczeń przez równoczesne włączanie drugiej płyty z dźwiękami pobocznymi (trzaskami, dźwiękami innego typu samolotu) doskonali się nasłuchowców w słuchaniu (prowadzeniu) właściwego celu (dźwięku);

d) ćwiczenia przy nasłuchowniku ze stałym źródłem dźwięku (w kierunku i położeniu);

e) ćwiczenia dzienne z reflektorową lunetą kierunkową i teodolitem kontrolnym.

Podczas tych ćwiczeń używa się samolotu jako celu (źródła dźwięku) i szkoli nasłuchowców w należytej obsłudze sprzętu.

Przy pomocy reflektorowej lunety kierunkowej (teodolitu kontrolnego) umożliwiona jest kontrola właściwej pracy nasłuchowców.




*Ryc. 1.*
*Rozstawienie sprzętu do nauki nasłuchu.*

Rozstawienie sprzętu do tych ćwiczeń podają ryciny 1, 2 i 3.

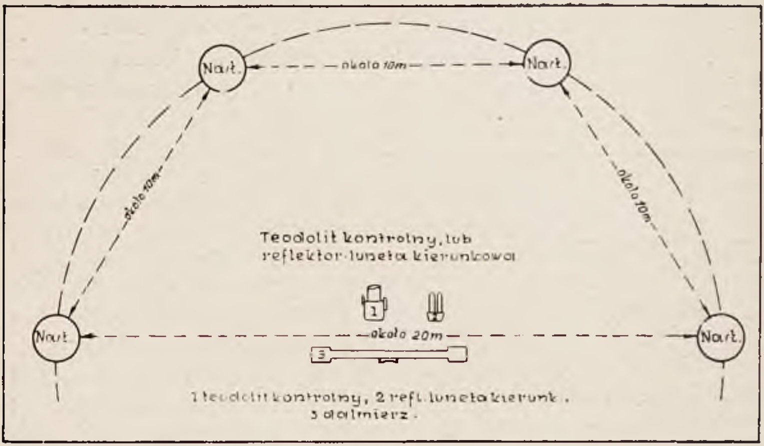
Jako dostateczny poziom wyszkolenia uważa autor czas 30 sek. od chwili rozpoczęcia słuchania do podania pierwszych (właściwych) odczytów kierunku i położenia;

f) ćwiczenia nocne w świeceniu punktowym służą jednocześnie do zgrania obsługi reflektorów z obsługą nasłuchownika i do szkolenia w możliwie szybkim chwytaniu celu. W czasie 3-ch sekund cel musi się znaleźć w smudze reflektora.

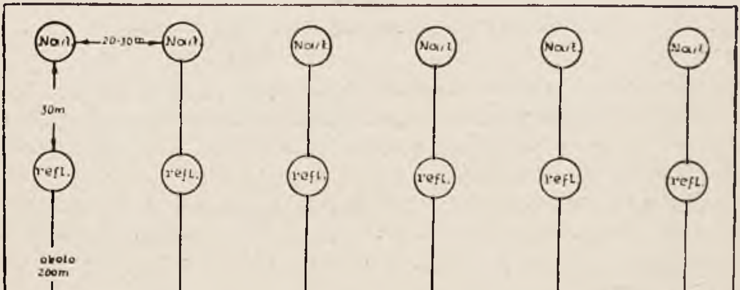
Podczas takich ćwiczeń należy dążyć do możliwie częstego oświetlenia celu z jak najdalszych odległości.

Osiągnięte wyniki przez nasłuchowców trzeba skrzętnie notować i wymagać, aby stale dalej doskonaląc się, uzyskiwali coraz lepsze rezultaty.

B. D z i a ł r e f l e k t o r o w y obejmuje rozdziały o zasadniczych pojęciach dla świecenia na cel nieruchomy i ruchomy




*Ryc. 2.*
*Rozstawienie sprzętu do nauki nasłuchu.*




*Ryc. 3.*
*Rozmieszczenie sprzętu do nauki nasłuchu i nocnych ćwiczeń w świeceniu punktowym.*

w przestrzeni, o kierunkach i odległościach, o płaszczyznach, kątach, stronach i szybkościach, z jakimi ma się do czynienia w lotnictwie i obronie przeciwlotniczej.

Autor podaje przy tym łatwy sposób przeliczania szybkości z km/godz. na m/sek., a mianowicie należy km/godz. podzielić przez 4 i do wyniku dodać 10%, a uzyskamy szybkość w m/sek. (w przybliżeniu) np. 200 km/godz.: 4 = 50; 50 + 5 = 55 m/sek.

Omawiając przekazywanie danych od reflektora do nasłuchownika autor zaznacza, że w nowoczesnym sprzęcie odbywa się to przy pomocy przekaźników elektrycznych z odpowiednim korektorem.

Następnie opisuje ustalanie sprzętu oraz przystępnie omawia zasady fizyczne świecenia (lustro kuliste i paraboliczne, łuk volty itd.).

W rozdziale — odległości między węglami — podana jest rycina, dokładnie i poglądowo, ilustrująca to zagadnienie (ryc. 4) a w opisie zostało zaznaczone, że obsługa musi stale obserwować położenie węgli w głowicach węglotrzymaczy oraz ich odległość, aby wyzyskać maksimum wydajności sprzętu i chronić przed ewentualnym uszkodzeniem wskutek wadliwego działania.

Kształt smugi reflektorowej przedstawiony jest zgodnie z ryciną 5.

Przy smudze skupionej (krater węgla dodatniego znajduje się wówczas w ognisku) naturalne rozproszenie światła wynosi kąt $1^{0}9'$ i wówczas średnica smugi na odległości 1000 m od latarni wynosi około 25 m, natomiast przy rozproszonej smudze, gdy kąt rozproszenia jest $4^{0}$ — średnica smugi na odległości 1000 m od latarni wynosi około 70 m.

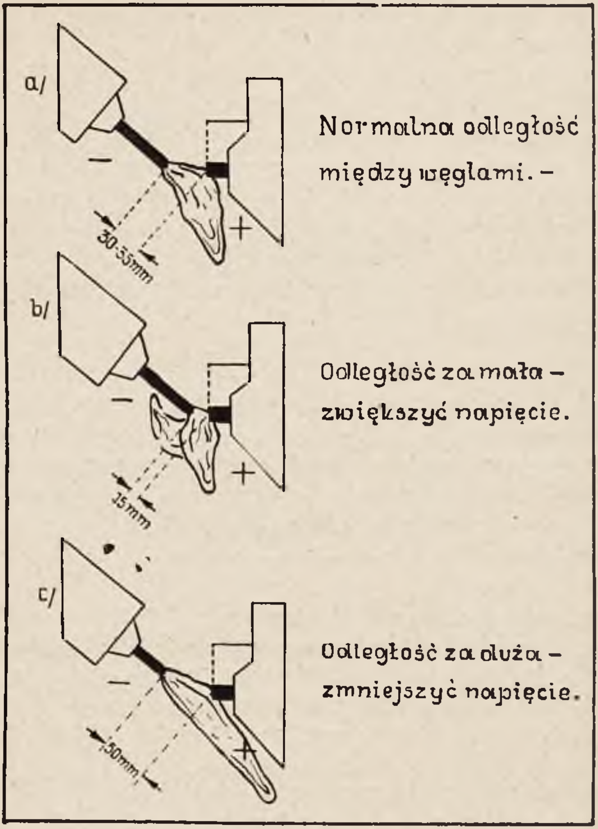
Naturalnie, że smuga rozproszona, chociaż oświetla większą płaszczyznę, posiada siłę oświetlenia i zasięg mniejszy od smugi skupionej.

Smugą rozproszoną posługuje się przy szukaniu płatowca, a skupioną do jego prowadzenia, tj. oświetlania w czasie zwalczania.

W rozdziale t o k w y s z k o l e n i a autor podaje następującą kolejność szkolenia reflektorzystów:

1) Szkolenie bez płatowca (dzienne i nocne).

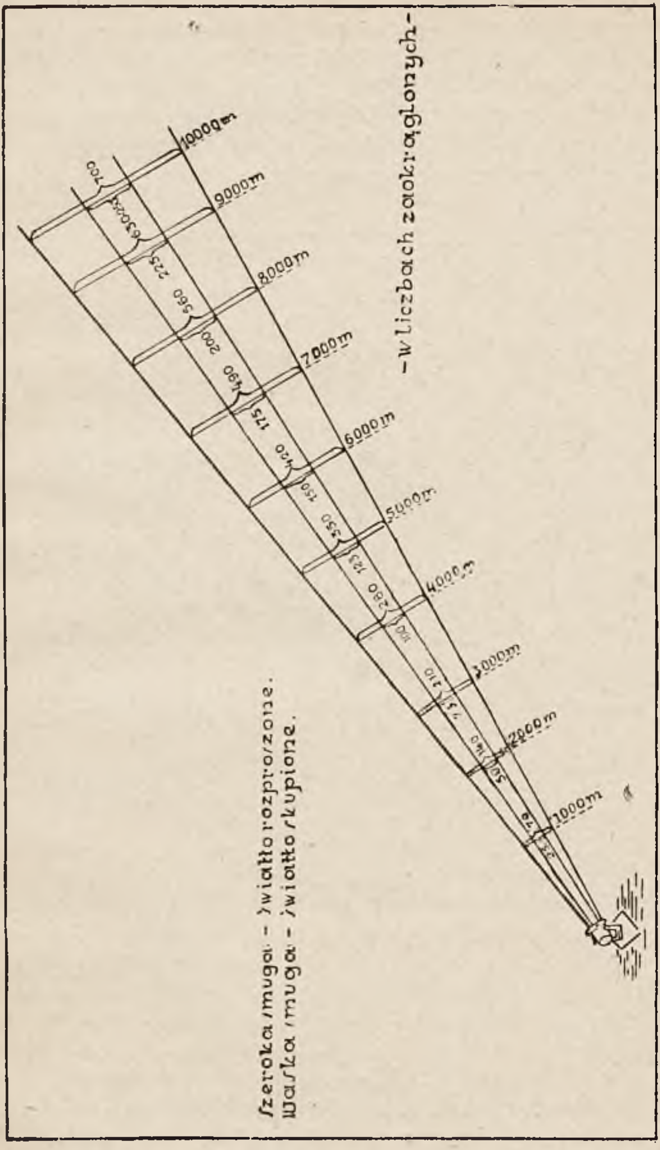
Jako zasadę przyjęto tu, że podczas szukania płatowca przy reflektorach z nasłuchownikiem, należy prowadzić smugę kołowo, a przy pozostałych reflektorach pasami świetlnymi, co ilustrują ryciny 6 i 7.




*Ryc. 4.*
*Kształty łuku wolty w reflektorze przeciwlotniczym 150 cm.*

Przy świeceniu kołowym otwiera się światło na rozkaz korektorzysty (dzwonek) i o ile w ciągu trzech sekund cel nie znajdzie się w smudze, wówczas następuje świecenie kołowe w kierunku odwrotnym do kierunku wskazówek zegarka.

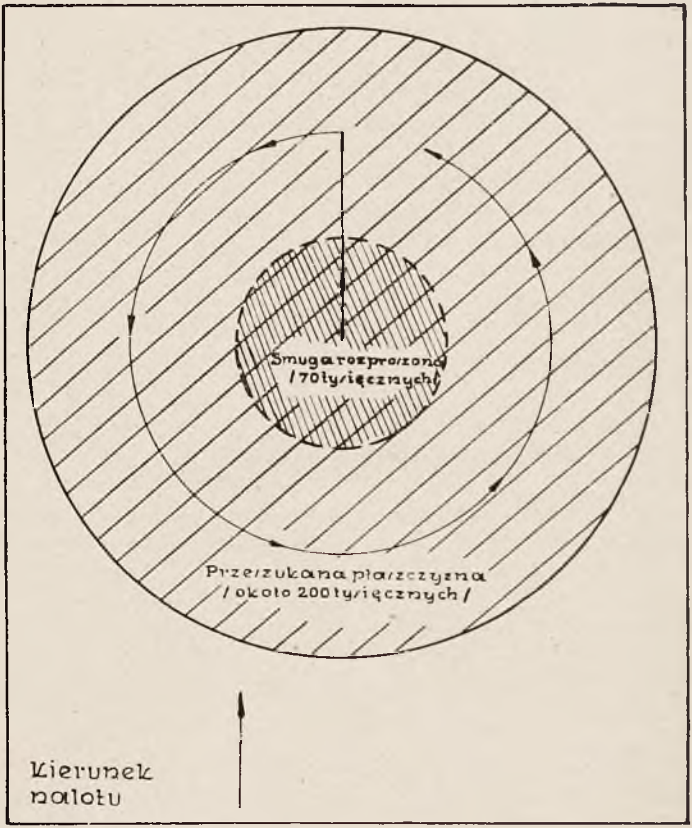
Najłatwiejsze jest szkolenie przy współpracy dwóch reflektorów, gdy pułap chmur nie jest niższy od 300 m. Wówczas jeden reflektor




*Ryc. 5.*
*Średnica smugi reflektora przeciwlotniczego 150 cm.*

(kierunkowy) rzuca rozproszoną smugę na chmury, tworząc plamę świetlną, wokoło której drugi reflektor wykonuje świecenie kołowe. Nie powinno ono trwać dłużej niż 5 sekund, a reflektorzysta musi nabrać takiej wprawy, aby mógł je wykonać z zamkniętymi oczami.

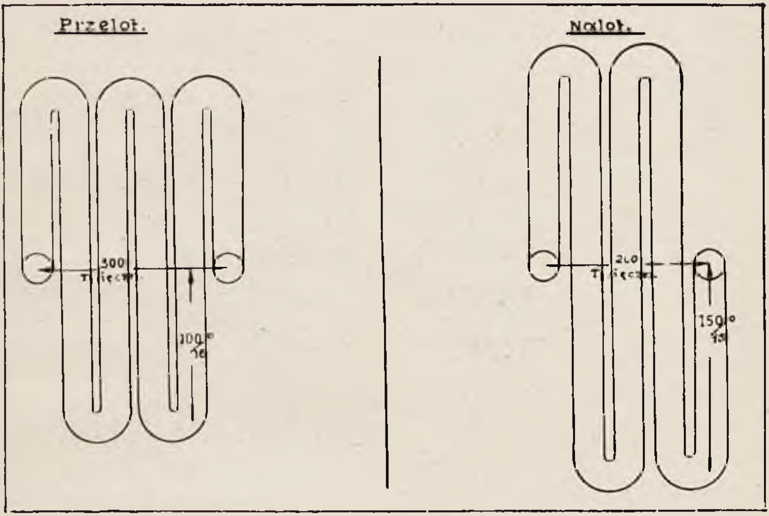
Poszukiwania pasami świetlnymi zależą od kierunku nalotu (przelotu) płatowca, przy czym przy przelocie łączna różnica kątów




*Ryc. 6.*
*Pasy świetlne przy świeceniu kołowym reflektorem przeciwlotniczym z nasłuchownikiem.*

położenia nie powinna przekraczać 200/16⁰, a przy nalocie — 300/16⁰. Wydłużenie w kierunku dopuszczalne jest do 300 tysięcznych przy przelocie i do 200 tysięcznych przy nalocie.

W czasie 20 sekund cel musi być uchwycony, w przeciwnym razie należy „zgasić" i na nowo szukać.




*Ryc. 7.*

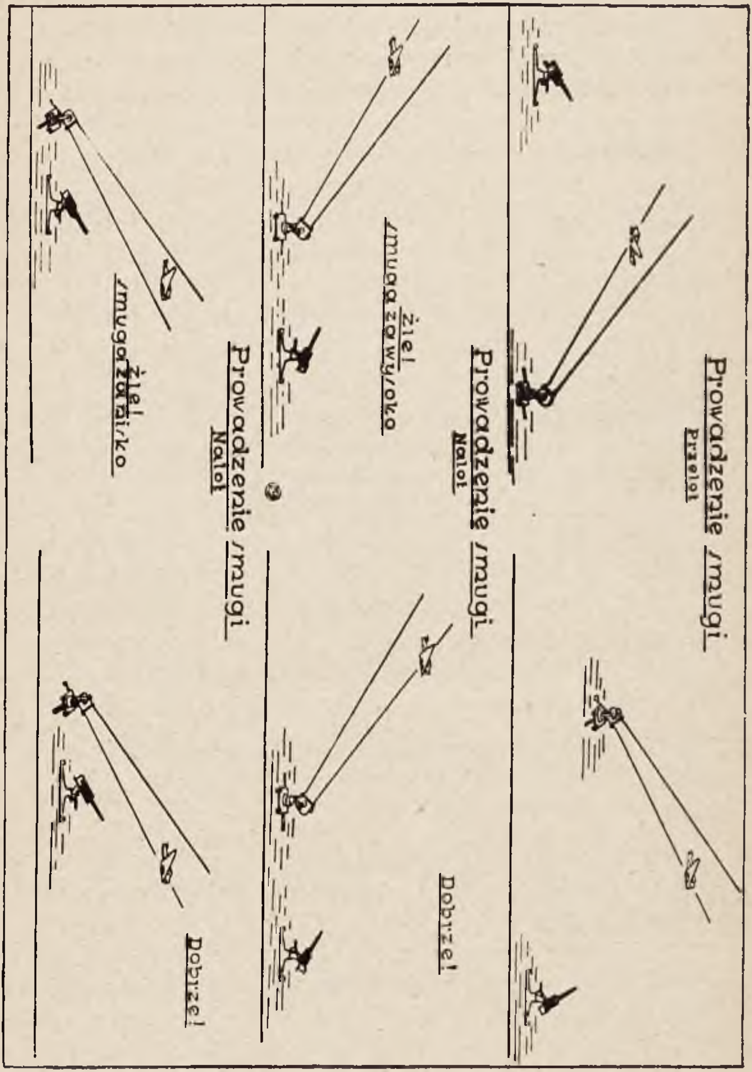
*Pasy świetlene przy poszukiwaniu reflektorem przeciwlotniczym bez nasłuchownika.*

Dla należytego opanowania techniki takiego kołowego poszukiwania celu przewidywane są cztery rodzaje ćwiczeń wstępnych opisane w broszurze.

2) Szkolenie z samolotem oświetlonym (ze światłami pozycyjnymi) — jako ćwiczenia w utrzymywaniu w smudze i prowadzeniu.

Właściwe oświetlenie celu brzegiem skupionej smugi podaje rycina 8.

Dla umożliwienia należytej pracy dalmiercom artyleryjskim wskazane jest oświetlenie (prowadzenia) celu 3-ma reflektorami (o smugach skupionych) z różnych kierunków.


Prowadzenie smugi
Przelot
Prowadzenie smugi
Nalot
Żle! smuga za wysoko
Dobrze!
Prowadzenie smugi
Nalot
Żle! smuga za nisko
Dobrze!

*Ryc. 8.*

Samoloty przelatujące na niskich wysokościach autor zaleca oświetlać (prowadzić) smugą rozproszoną.

3) Szkolenie w połączeniu z nasłuchownikiem dzienne i nocne, ma za zadanie zgranie obsług reflektora i nasłuchownika.

Żąda się przy tym takich wyników, aby cel znalazł się w rozproszonej nieruchomej smudze najdalej w czasie 3 sekund od chwili „otworzenia" światła we wskazanym przez nasłuchownik kierunku.

4) Ćwiczenia w ramach baterii i dywizjonu mają za zadanie szkolenie w przekazywaniu celu, wyrobienie dyscypliny świecenia i zgranie wszystkich obsług oraz organów obserwacji i dowodzenia.

Jako zasadę przyjęto, że równocześnie cel mogą oświetlać tylko najbliższe 3 reflektory (z różnych kierunków) co zwłaszcza ważne jest, gdy odbywa się nalot jednocześnie kilku płatowców.

Jedynie przy złej pogodzie (zamgleniu, zmiennym zachmurzeniu itp.) dozwolone jest oświetlenie celu większą ilością reflektorów.

Autor zwraca też uwagę, aby pod żadnym pozorem nie oświetlać reflektorami obiektów strzeżonych oraz innych budowli na przedpolu (jak wieże, kominy itp.).

C. W dziale wyszkolenie przy reflektorze, elektrowni polnej i nasłuchowniku podana jest musztra zwarta i bojowa tych zespołów.

Obejmuje on rozdziały:

1) zbiórki i marsze;

2) zajęcie stanowisk i ich zmiana;

3) obsługa poszczególnych zespołów w czasie działań bojowych;

4) służbę obserwacyjno-alarmową oraz rozpoznania samolotów.

Opracowane są one z przysłowiową niemiecką dokładnością w odniesieniu do sprzętu w jaki jest wyposażona armia niemiecka. Autor podkreśla, że tylko wówczas zadanie należycie może być wykonane, gdy obsługi pracują dokładnie, szybko i ze znajomością rzeczy oraz sumiennie spełniają swe obowiązki.

Czas na zwalczanie celu jest bardzo krótki, przeto wydajność pracy obsług musi być bardzo wysoka. Dalekie rozrzucenie sprzętu w terenie uniemożliwia stałą kontrolę przełożonych, pomimo to każdy musi pracować uważnie i sumiennie. Należy też pamiętać, że wszelkie uchybienia rozpozna fachowiec natychmiast po „otwarciu" światła i należycie oceni pracę obsług.

Słusznie zaznacza autor, że dążeniem każdej obsługi powinno

być — aby pierwszymi uchwycić cel. Nieodzownym zaś warunkiem ciągłości pracy uważa takie wyszkolenie poszczególnych żołnierzy zespołów, aby w ramach swych zespołów mogli nawzajem siebie zastępować, zaś wyszukanie i rozpoznanie celu powinno być zadaniem całej obsługi.

Musztra zwarta przy sprzęcie podobna jest do przyjętej w naszym wojsku, a na uwagę zasługuje układ komend, gdyż przy każdej komendzie głosowej lub meldunku podany jest jej (jego) odpowiednik optyczny (odpowiedni ruch ręką).

Po zajęciu stanowiska bojowego instrukcja nakazuje niezwłocznie przeprowadzić „próbne uruchomienie", aby zawczasu usunąć pewne braki lub uszkodzenia powstałe w czasie drogi, np. od wstrząsów (rozluźnienie styków, odkręcenie nakrętek itp.).

Na dzień zaleca się dokładne ukrycie (maskowanie) sprzętu, sporządzenie schronisk dla ludzi oraz poprawienie linii kablowych (telefon). Jeśli się przewiduje dłuższe pozostawanie na zajętych stanowiskach wówczas wskazane jest takie zakopanie przewodów telefonicznych, aby je zabezpieczyć przed niszczącymi działaniami odłamków.

W dzień obsługa powinna spoczywać w odległości 200 m od stanowisk bojowych; a od zmroku do świtu pozostawać w gotowości bojowej przy sprzęcie. Na alarm lotniczy niezwłocznie zajmuje swe stanowiska i „uruchamia" sprzęt. Dwa posterunki obserwacyjno-meldunkowe na stację należy zmieniać co godzinę.

W czasie działania dowódca reflektora powinien się znajdować 50 — 100 m w bok od latarni i 20 — 30 m za nią, aby własna smuga nie przeszkadzała mu w obserwacji. Z tego stanowiska dowodzi swoim zespołem.

Do zmiany węgli należy reflektor obrócić na stronę zawietrzną oraz dokładnie zważać, aby wilgoci (śniegu, deszczu) nie wprowadzić do wnętrza pudła, gdyż od tego, w czasie dalszego świecenia, może pęknąć lustro.

O potrzebie zamiany węgli musi dowódca reflektora uprzedzić na 10 — 15 m dowódcę plutonu i dopiero na jego rozkaz dokonuje tej zamiany, gdyż inaczej mogłoby się zdażyć, że jednocześnie zmieniałoby węgle kilka reflektorów.

W czasie ćwiczeń zaleca autor dla celów szkolnych co pewien czas wyłączać teletransmisję i przekazywać głosem lub telefonicznie

dane od nasłuchownika do reflektora, który wówczas obsługiwać należy ręcznie (drążkiem).

W rozdziale o służbie dozorowania, obserwacji alarmowej i rozpoznawczej omawia autor ogólno-państwową sieć dozorowania oraz akcentuje konieczność dołączenia się do tej sieci każdej jednostki obrony przeciwlotniczej dla odbioru i dalszego przekazywania meldunków.

Poza tym w czasie działań bojowych oraz marszów trzeba stale posługiwać się przeciwlotniczymi posterunkami obserwacyjno-alarmowymi.

Rozpoznanie przynależności państwowej samolotów jest bardzo trudne i następuje przeważnie za późno. Dlatego też nie należy opuszczać żadnej sposobności, aby szkolić i doskonalić żołnierzy w tym dziale.

Bardzo cenne korzyści może oddać nocnym działaniom obrony przeciwlotniczej rozpoznawanie przynależności państwowej samolotów po warkocie ich silników.

Omawiany dział uzupełniają:

1) barwna tablica znaków rozpoznawczych przynależności państwowej na samolotach państw europejskich i większych pozaeuropejskich;

2) kod sygnałów świetlnych w musztrze bojowej reflektorów.

D. W dziale — j e d n o s t k i l o t n i c z e — autor podaje sylwetki niemieckich samolotów bojowych (fotografie) z krótkim opisem przeznaczenia bojowego poszczególnych typów.

1) Jako zadania dla samolotów bojowych wymienia autor zniszczenie obiektów przemysłu wojennego i w pierwszym rzędzie wylicza — elektrownie, następnie zakłady chemiczne, wytwórnie amunicji itd.

Lotnictwo bojowe ujęte jest w dywizjony, grupy, eskadry i klucze, przy czym klucz składa się z 9 samolotów.

Może być ono użyte zarówno w dzień jak w nocy.

Natarcia z dużych wysokości następują na obiekty o dużej powierzchni — jak miasta, lotniska, rozległe zakłady przemysłowe, skupiska wojsk itp.

Na cele małe, lecz ważne — jak mosty, elektrownie, śluzy itp. nacierają lotnicy lotem nurkowym, do czego użyty musi być sprzęt o specjalnie wysokich zaletach technicznych.

Poza tym autor opisuje działania nocne oraz podaje, że naloty odbywają się przeważnie pojedyńczymi samolotami i następują w szybkiej po sobie kolejności.

Wprawni lotnicy mogą w dzień i w nocy nacierać jednocześnie z różnych kierunków i na różnych wysokościach, dlatego też stała czujność obrony przeciwlotniczej jest nieodzowna. Należy się też stale liczyć z nadlotami ślizgowymi (szybowymi).

2) Do zwalczania lotnictwa bojowego służy lotnictwo myśliwskie, poza tym ma ono za zadanie utrudniać działanie nieprzyjacielskiego lotnictwa rozpoznawczego, a własnemu ułatwiać wykonanie zadania.

Lotnictwo myśliwskie walczy w dzień w zgrupowaniu dywizjonów, grup, eskadr lub kluczy (conajmniej 3 samolotów), a w nocy — pojedyńczymi samolotami.

Są to szybkie (do 400 km/godz. i pułapu ponad 8000 m) i zwrotne maszyny o załodze do dwóch ludzi. Posiadają uzbrojenie składające się od 2-ch do 4-ch k. m.

3) Lotnictwo rozpoznawcze ma za zadanie — dostarczać wiadomości o położeniu wroga. Jest ono zorganizwane w eskadry o 9 samolotach, a zadania wykonuje przeważnie pojedyńczymi samolotami, aby niepostrzeżenie przez obronę przeciwlotniczą osiągnąć nakazany cel. Unika walki powietrznej, a napadnięte broni się przy pomocy k. m. Dla specjalnych zadań wyposaża się samoloty rozpoznawcze w pojedyńcze bomby.

Ważne zadania rozpoznawcze wykonuje obserwator z samolotu — wzrokiem, lub robiąc zdjęcia fotograficzne, której szybki rozwój umożliwia wykonanie doskonałych zdjęć nawet z dużych wysokości.

Odróżnia się rozpoznanie lotnicze — bojowe, taktyczne i operacyjne.

E. Bomby i tor zrzutu bomby jest następnym działem, który omawia broszura, podając przede wszystkim rodzaje bomb i ich przeznaczenie:

a) burzące — dzielą się na odłamkowe do zwalczania celi żywych i „minowe" (lekkie i ciężkie) do niszczenia celi odpornych, przy czym nadmienia się, że bomba 100 kg może całkowicie zniszczyć gmach wielopiętrowy;

b) zapalające — do wzniecania pożarów w miejscowościach zamieszkałych, magazynach i lasach;

c) gazowe — dla skażenia terenu i miejscowości zamieszkałych,

dla czego potrzeba jednak odpowiedniej pogody oraz masowego użycia lotnictwa.

Poza tym istnieją specjalne bomby dymne dla wykonania zasłon dymnych. Wagi tych ostatnich odpowiadają bombom „minowym".

Następnie wyjaśniony został tor zrzutu bomby — a przede wszystkim odległość zrzutu bomby. Zależeć ona będzie w pierwszym rzędzie od wysokości, kierunku i szybkości lotu samolotu, a następnie od siły przyciągania ziemi, oporu powietrza i wiatru. Zrzucający bomby musi uwzględnić wszystkie te wartości przy celowaniu (sprzęcie kierunkowym), a artylerzysta przeciwlotniczy musi znać „odległości zrzutu" na poszczególnych wysokościach, aby zestrzelić samolot, przedtem niż może on zagrozić strzeżonemu obiektowi.

Tablicę służącą do obliczania „odległości zrzutu bomby" podał autor jak na ryc. 9.

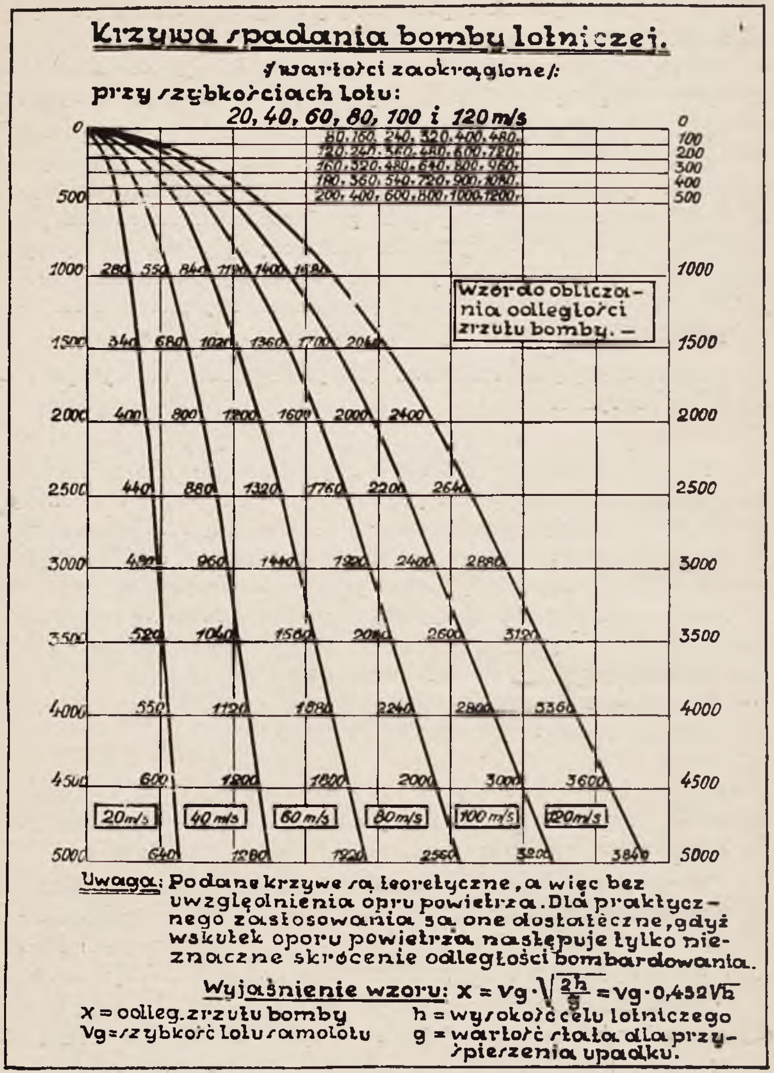
F. Z terenoznawstwa podaje autor najkonieczniejsze wiadomości, jak pojęcie o podziałce, czytaniu mapy, o orientowaniu się w terenie przy pomocy mapy i słońca, zegarka, gwiazd itp. ilustrując te zagadnienia odpowiednimi rysunkami oraz podając w załączniku znaki konwencjonalne, przyjęte na mapach w zależności od ich skali. Słusznie specjalnie dłużej zatrzymuje się na opisie znakowania dróg i przydatności poszczególnych ich rodzai dla ruchu kolumn zmotoryzowanych w zależności od pory roku i pogody, podkreślając konieczność dokładnego i zawczasu przeprowadzonego rozpoznania, a zwłaszcza wytrzymałości mostów.

G. Dział służby samochodowej — jest streszczonym przypomnieniem kierowcy zasad ruchu; obsługi i konserwacji pojazdów mechanicznych.

Ze względu na większe marsze zachodzące w służbie reflektorzystów zarówno w dzień jak i w nocy, autor podkreśla konieczność ścisłego przestrzegania dyscypliny jazdy, gdyż tylko wówczas można sprawnie przebywać większe przestrzenie w możliwie krótkim czasie.

Zwraca też uwagę na prawidłowe utrzymywanie odległości między wozami w kolumnie w zależności od „przestrzeni hamowania".

Z reguły kierowca powinien zachowywać taką odległość w metrach od pojazdu poprzedzającego, jaki odpowiada szybkości jazdy w km/godz. (a więc przy szybkości 40 km/godz. odległość powinna


Krzywa spadania bomby lotniczej.
/wartości zaokrąglone/:
przy szybkościach lotu:
20, 40, 60, 80, 100 i 120 m/s
80. 160. 240. 320. 400. 480.
120. 240. 360. 480. 600. 720.
160. 320. 480. 640. 800. 960.
180. 360. 540. 720. 900. 1080.
200. 400. 600. 800. 1000. 1200.
0
100
200
300
400
500
1000
1500
2000
2500
3000
3500
4000
4500
5000
280 550 840 1120 1400 1680
340 680 1020 1360 1700 2040
400 800 1200 1600 2000 2400
440 880 1320 1760 2200 2640
480 960 1440 1920 2400 2880
520 1040 1560 2080 2600 3120
550 1120 1680 2240 2800 3360
600 1200 1800 2000 3000 3600
640 1280 1920 2560 3200 3840
20 m/s
40 m/s
60 m/s
80 m/s
100 m/s
120 m/s
Wzór do obliczania odległości zrzutu bomby. —
Uwaga: Podane krzywe są teoretyczne, a więc bez uwzględnienia oporu powietrza. Dla praktycznego zastosowania są one dostateczne, gdyż wskutek oporu powietrza następuje tylko nieznaczne skrócenie odległości bombardowania.
Wyjaśnienie wzoru: x = vg · √(2h/g) = vg · 0,452 √h
x = odleg. zrzutu bomby
Vg = szybkość lotu samolotu
h = wysokość celu lotniczego
g = wartość stała dla przyśpieszenia upadku.

Ryc. 9.

wynosić 40 m). Zwiększenie lub zmniejszenie odległości między wozami kolumnny zarządzić może tylko dowódca oddziału.

Dział ten uzupełniają przepisy o zachowaniu się kierowcy w wypadkach samochodowych oraz barwna tablica znaków drogowych i ruchu kołowego.

H. Służba łączności ma ogromne znaczenie dla dobrej dyscypliny świecenia, należytego przekazywania rozkazów i meldunków. Niemiecka bateria reflektorowo-przeciwlotnicza dysponuje trzema rodzajami środków łączności, a mianowicie: telefonami, radiem i gońcami motocyklowymi.

W szczególności bateria reflektorowo-przeciwlotnicza posiada:

— dowódcę rzutu łączności (z samochodem);
— 3 lekkie drużyny telefoniczne (po 8 and szereg.) zmotoryzowane, z których każda wyposażona jest w łącznicę, 6 aparatów telefonicznych + 2 samochody, 18 km kabla telefonicznego i inny drobny sprzęt telefoniczny;
— patrol do obsługi łącznicy baterii (2 szer. + samochód);
— patrol radio (samochód-radio i 1—3 szereg.), wyposażony w 5 watt. stację nadawczą, odbiornik tornistrowy i inny drobny sprzęt techniczny;
— dwa patrole radia tornistrowego (po 2 szer.), z których każdy posiada jedną tornistrową stację radiową nadawczo-odbiorczą;
— łączników motocyklowych.

Z reguły używa się po jednej lekkiej drużynie telefonicznej na pluton reflektorów dla połączenia stanowisk reflektorów ze stanowiskiem dowódcy plutonu, a patrolu obsługi łącznicy dowódcy baterii dla połączenia telefonicznego stanowiska bojowego dowódcy baterii ze stanowiskami 2-ch dowódców plutonów.

Natomiast 2 patrole radia tornistrowego służą dla utrzymania łączności dowódcy baterii z dowódcą 3 plutonu reflektorów przeciwlotniczych.

Samochodową radiostację używa się dla łączności ze stanowiskiem bojowym dowódcy dywizjonu lub jako wysunięty posterunek meldunkowo-alarmowy (dozorowania). Przy czym na dłuższych postojach podczas przemarszy posługuje się nią do utrzymania łączności z dowódcą dywizjonu.

Wszelkie połączenia drutowe zakłada się i zwija z samochodów.

Buduje się je jedno lub dwuprzewodowe, przy czym należy pamiętać o niebezpieczeństwie podsłuchu (zwłaszcza przy liniach jednoprzewodowych) i dlatego konieczne jest używanie szyfru.

Z liniami przesyłowymi wysokiego napięcia należy krzyżować się pod kątem prostym, a jeśli linia telefoniczna musi biec wzdłuż linii przesyłowej wysokiego napięcia wówczas należy zachować odstęp co najmniej 100 m.

O ile czas pozwala trzeba sieć telefoniczną podnieść na podpory, a z braku podpór naturalnych użyć tyczek.

W posługiwaniu się radiem autor słusznie zaleca jak najdalej idącą wstrzemięźliwość i ostrożność ze względu na łatwy podsłuch.

Odpowiednie kody i kryptonimy są tu nieodzowne.

Motocykliści są jedynymi łącznikami podczas marszów między poszczególnymi dowódcami i elementami kolumny. Po zajęciu stanowisk bojowych utrzymują łączność między dowódcą baterii, a dowódcą dywizjonu, z dowódcami plutonów, a nawet poszczególnymi reflektorami zależnie od sytuacji i warunków lokalno-terenowych przewożąc rozkazy i meldunki ustne lub pisemne.

I. W rozdziale obrona przeciwlotnicza karabinem — autor omawia jej zasady oraz przebieg wyszkolenia.

Ze względu na dużą szybkość współczesnych samolotów i przeto krótki okres możliwości ich ostrzelania poszczególne zespoły powinny otwierać ogień, przestrzegając następujące wytyczne:

1) naładowany karabin musi być stale pod ręką;

2) celownik musi być ustawiony na 100 m;

3) składać się do strzału w położeniu zależnym od terenu — stojąc, klęcząc, siedząc, a nawet leżąc na plecach;

4) otwierać ogień dopiero od 600 m odległości;

5) szybki ogień.

Użycie pocisków smugowych umożliwia dowódcy poprawianie celności ognia przez podawanie podwładnym komend — „większe (mniejsze) wyprzedzenie, wyżej (niżej)".

Przed przystąpieniem do wyszkolenia autor zaleca nauczenie szeregowych na pamięć poniższych zasad obliczania wyprzedzenia przy celowaniu, zależnego od odległości, szybkości i kierunku lotu celu.

1) Jeśli cel lotniczy znajduje się w przelocie na lub odlocie

z szybkością od 60 do 80 m/s., wówczas odległość wyprzedzenia odpowiada tylu długościom samolotu, ile hm (1 hektometr = 100 m) dzieli strzelca od celu (np. przy odległości 400 m — wyprzedzenie wyniesie 4 długości samolotu — celu).

2) Przy szybkościach ponad 80 m/s odległość wyprzedzenia odpowiadać będzie podwójnej odległości w hm (a więc przy odległości 600 m — wyprzedzenie około 12 długościom samolotu).

3) Jeśli samolot leci wprost na strzelających (w linię strzału) wówczas nie daje się wyprzedzenia.

Dla należytego obliczania wyprzedzenia służą ćwiczenia przy pomocy:

1) linijki odległości wyprzedzenia,
2) trójkąta błędów,
3) wskaźnika wyprzedzenia,
4) ruchomych sylwetek samolotów,

przy czym autor opisuje pokrótce przebieg każdego ćwiczenia.

Szkoła ognia odbywa się w następującej kolejności:

1) strzelania szkolne,
2) strzelania szkolno-bojowe do celów lotniczych,
3) strzelania bojowe,

przy czym po każdym strzelaniu bojowym autor zaleca przeprowadzanie dokładnych omówień zauważonych błędów.

J. B a t e r i a w w a l c e jest rozdziałem streszczającym służbę polową baterii reflektorów przeciwlotniczych 150 cm.

Bateria reflektorów przeciwlotniczych składa się z:

a) składu bojowego — w co wchodzą:
drużyna dowódcy
rzut łączności
rzut reflektorowy
tabor bojowy
b) taboru zaopatrzeniowego
c „ bagażowego

przy czym tabory zaopatrzenia i bagażowy maszerują łącznie z baterią tylko w czasie marszy podróżnych, we wszelkich innych wypadkach podporządkowane są dywizjonowi lub wyższym jednostkom.

*Marsze.*

Autor odpowiednimi rycinami ilustruje trzy rodzaje rozmieszczenia niemieckiej baterii reflektorowo-przeciwlotniczej 150 cm:

— zbiórkę baterii przed odmarszem,

— baterię w marszu,

— zbiórkę baterii do przeglądu,

pokrótce je omawiając. Podobne są one do form przyjętych w naszym wojsku, a na podkreślenie zasługują następujące szczegóły:

— w czasie marszu drużyna dowódcy i rzut łączności poprzedzają resztę części składowych baterii;

— poszczególne plutony maszerujące z szybkością do 40 km/godz. utrzymują między sobą 5 — 10 minutowe odstępy;

— zezwolenie na palenie i rozmowy wydaje dowódca baterii, a w większych miejscowościach palenie jest z reguły zakazane;

— przed rozpoczęciem marszu muszą być wszyscy żołnierze poinformowani o celu, trasie, szybkości marszu, o odstępach i postojach;

— jako zasadę przyjęto, że daje się pierwszeństwo dłuższej trasie po dobrej drodze, niż krótkiej po złej;

— w czasie marszu na każdy wóz wyznacza się 1 — 2 szperaczy przeciwlotniczych;

— przy pojawieniu się nieprzyjacielskiego lotnictwa nisko-pułapowego na sygnał „lotnik — kryć się“ pojazdy zatrzymują się, a załogi zeskakują z wozów i kryją się do rowów po obu stronach drogi otwierając ogień z k. b. Natomiast ukazanie się lotnictwa rozpoznawczego nie powoduje przerw w marszu;

— w wypadku uszkodzenia wóz zjeżdża na prawy skraj drogi, reszta pojazdów mija go dalej maszerując. Po naprawie wóz dołącza się do końca kolumny, a swoje miejsce zajmuje dopiero na postoju. Wyprzedzanie w marszu jest zakazane;

— podczas postoi (przerw w marszu) wszyscy żołnierze opuszczają drogę, pozostają jednak w pobliżu swych wozów. Pierwszy i ostatni wóz kolumny marszowej wystawia posterunki drogowe, uprzedzając nadjeżdżające pojazdy o postoju kolumny. Podczas odpoczynków przełożonym nie oddaje się honorów (za wyjątkiem Wodza Naczelnego), jedynie bezpośrednio zapytywani lub meldujący zachowują się służbowo;

— przy meldunkach dowódców podwładni zawsze przyjmują postawę zasadniczą.

*Stanowiska.*

Na rozkaz dowódcy dywizjonu bateria reflektorów przeciwlotniczych zajmuje stanowiska bojowe.

„Rozkaz działania“ wydaje dowódca baterii po przeprowadzeniu rozpoznania — dróg dojazdowych, stanowisk reflektorowych, dowodzenia i przodków (ciągników) oraz odnośnie niezbędnej sieci łączności i współdziałania z sąsiednimi reflektorami.

Przy wyborze stanowisk autor podkreśla konieczność zachowania następujących zasad:

— reflektory muszą zajmować stanowiska możliwie wysoko położone;

— nasłuchownik znajdować się musi w kotlinie położonej w kierunku przeciwnika i w odległości około 30 m od reflektora;

— elektrownia polowa powinna być umieszczona po stronie zawietrznej za osłoną (stodołą, w dole itp.) w odległości 200 m od reflektora;

— nasłuchownik i reflektory muszą posiadać możliwości działania we wszystkich kierunkach.

Zilustrowane to jest na rycinie 10.

W działaniu bateria rozczłonkowuje się na:

1) stanowiska stacji reflektorowych,
2) „ dowódców plutonów (dowodzenia),
3) stanowisko dowódcy baterii (dowodzenia),
4) stanowiska radio-sprzętu,
5) „ przodków (ciągników).

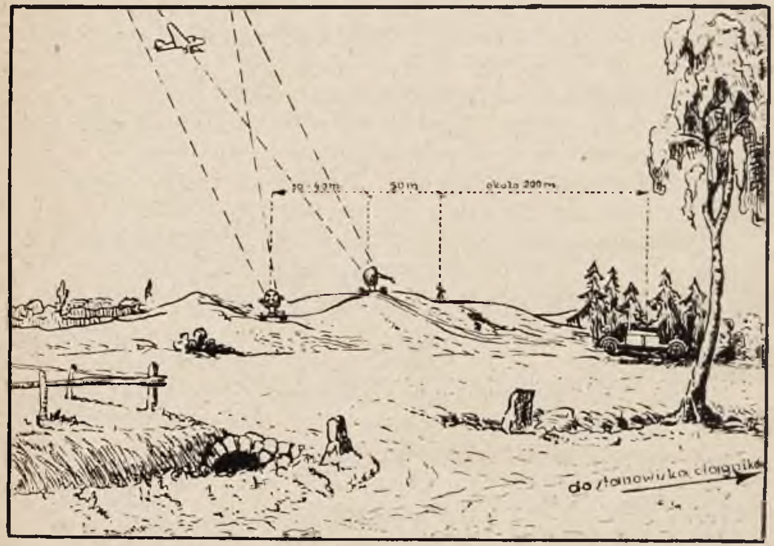
Miarodajnymi dla stanowisk reflektorowych są stanowiska baterii artylerii przeciwlotniczej, ponieważ reflektory trzeba tak rozmieszczać, aby oświetlały cel zawczasu dla umożliwienia artylerii przeciwlotniczej przygotowania ognia.

Dla uniknięcia oślepiających właściwości smugi reflektorowej autor zaleca zachowywanie odległości 500 — 1000 m od reflektora do stanowisk ogniowych baterii artylerii przeciwlotniczej.

Bateria rozmieszcza reflektory nierównomiernie w dwóch pierścieniach: zewnętrznym i wewnętrznym. Jeśli się rozporządza większą ilością reflektorów, wówczas przy użyciu dywizjonu można je

rozmieszczać w trzech pierścieniach. Przy czym odstępy między poszczególnymi reflektorami nie powinny przekraczać 4 km, a odległości 6 km. Jeden reflektor wewnętrznego pierścienia i dwa zewnętrznego tworzą trójkąt i połączone są w pluton, jako najmniejszą jednostkę świetlną.

Dowódca plutonu znajdować się powinien przy reflektorze we-



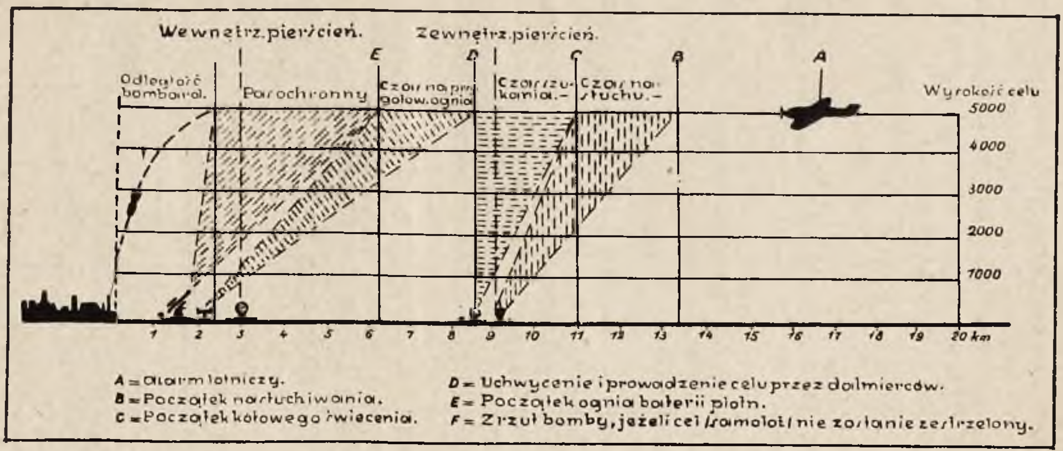

*Ryc. 10.*
*Rozmieszczenie na stanowisku reflektora przeciwlotniczego z nasłuchownikiem.*

wnętrznym lub przy baterii artylerii przeciwlotniczej, która działa na jego odcinku.

Na stanowisku dowódcy plutonu powinien się ponadto znajdować:

— podoficer do zleceń (jednocześnie podoficer zwiadowczy na motocyklu z przyczepką) i
— dowódca drużyny telefoniczej.

Dowódca baterii reflektorów przeciwlotniczych dowodzi ze swe-




*Ryc. 11.*
*Teretyczne użycie reflektora przeciwlotniczego 150 cm i współdziałanie z ciężką baterią artylerii przeciwlotniczej.*

go stanowiska bojowego, wydając rozkazy odnośnie działania reflektorów i nasłuchowników oraz utrzymując łączność z sąsiednimi bateriami reflektorów i artylerii przeciwlotniczej.

Składa też niezbędne meldunki bojowe dowódcy dywizjonu i przekazuje podwładnym uzyskiwane od przełożonych wiadomości o położeniu bojowym na ziemi i w powietrzu.

Na stanowisku dowódcy baterii reflektorów przeciwlotniczych znajduje się ponadto:

— oficer zwiadowczy,
— podoficer do zleceń (jednocześnie dla służby dozorowania),
— dowódca rzutu łączności i kilka telefonów,
— podoficer mechanik.

W pobliżu umieszcza się samochodową radiostację, o ile nie jest ona użyta gdzie indziej dla służby dozorowania (przeciwlotniczo-obserwacyjno-meldunkowej).

Stanowiska przodków (ciągników) muszą być dobrze ukryte przed obserwacją naziemną i lotniczą. Umieszcza się je przeważnie w pobliżu sprzętu dobrze maskując.

Na rycinach 11 i 12 autor poglądowo i schematycznie ilustruje współdziałanie reflektorów z artylerią przeciwlotniczą.

Następnie podany jest w streszczeniu zbiór czynności w czasie ćwiczeń poszczególnych dowódców reflektorowych, a więc wszystkich podoficerów, dowódców plutonów, dowódców stacji reflektorowych, podoficerów do zleceń itd., który nie wnosi nic nowego.

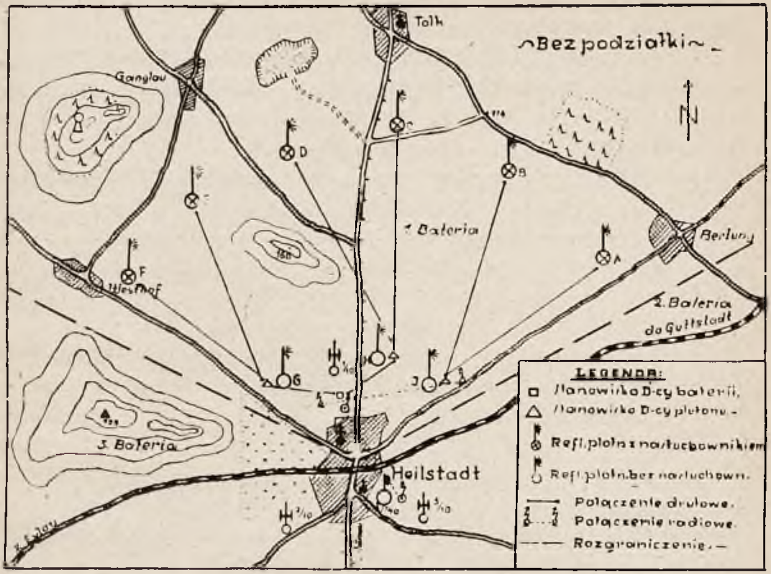
Rozdział omówiony ostatnio uzupełniony jest wykazem znaków taktycznych i tablicami znaków dowodzenia (ręką i tarczą).

K. W rozdziale dywizjon reflektorów przeciwlotniczych autor podaje tylko, że składa się on ze

— sztabu dywizjonu,
— baterii sztabowej z plutonem łączności,
— 3 baterii reflektorów przeciwlotniczych, a 9 reflektorów i 9 nasłuchowników.

Do pomocy dowódcy dywizjonu przydzieleni są adiutant, oficer łączności i oficer ordynansowy, a sztab dywizjonu składa się ze

— sztabu bojowego,
— plutonu łączności,
— taboru bojowego,
— taboru zaopatrzeniowego i bagażowego.




*Ryc. 12.*
*Schemat rozmieszczenia baterii reflektorów przeciwlotniczych.*

L. Następne rozdziały obejmują krótkie opisy sprzętu reflektorowo-nasłuchownikowego, stanowiącego wyposażenie niemieckiej baterii reflektorowo-przeciwlotniczej 150 cm, ilustrowane zdjęciami fotograficznymi i rycinami. I tak opisane są:

1) reflektor przeciwlotniczy 150 cm,
2) elektrownia polowa,
3) nasłuchownik,
4) aparat do badania słuchu,
5) reflektorowa luneta kierunkowa.

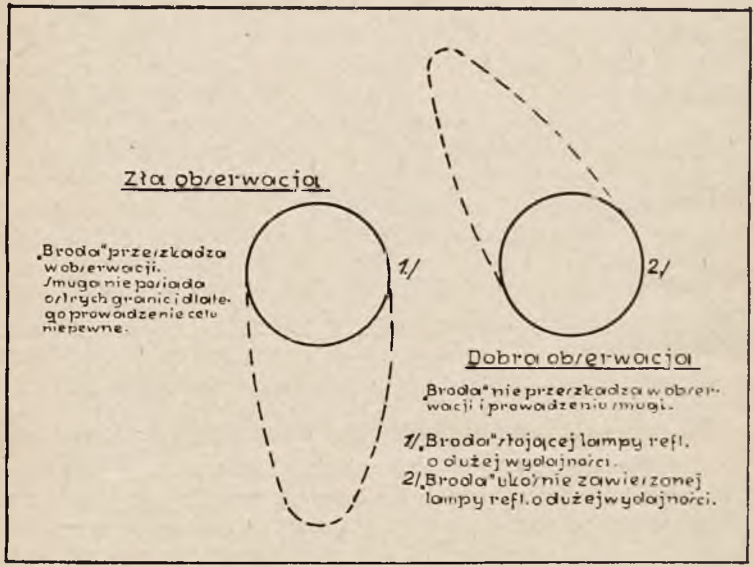
Tych, którzyby pragnęli bliżej zainteresować się tym sprzętem odsyłam do przestudiowania omawianej broszury, nadmieniając tylko, że:

— reflektor posiada poraboliczne lustro szklane i lampę łukową o dużej wydajności, zawieszoną ukośnie w górnej części

pudła, dzięki czemu „broda“ skierowana jest ku górze i nieprzesłania celu przy obserwacji, co przedstawia rycina 13.

Napięcie na zaciskach lampy równa się 76 — 78 V a natężenie 200 amp., a siła światła wynosząca 1100 milionów świec zapewnia przy sprzyjających warunkach atmosferycznych zasięg 10 — 12 km.

— Elektrownia polowa wyposażona jest w silnik




*Ryc. 13.*
*Wpływ „brody“ lampy łukowej na obserwację.*

spalinowy 8 cylindrowy o pojemności 4,9 l, 1500 obrotach i 51 K M mocy. Zbiornik zawiera 110 l paliwa i wystarcza na 8 godzin pracy (zużycie 12 l/g.).

Elastycznym sprzęgłem gumowym silnik połączony jest z prądnicą (prądu stałego) mocy 24 kW (110 V i 200 amp.).

W razie potrzeby elektrownia może pracować na siłę o ile instalacja dostosowana jest do napięcia 110 V prądu stałego.

— N a s ł u c h o w n i k posiada w jednej oprawie cztery leje o odstępach ogniskowych wynoszących 1.36 m i odpowiedni korektor, przystosowany jest poza tym do teletransmisji.

Przy sprzyjających okolicznościach autor podaje jego zasięg na 5 — 12 km.

— A p a r a t d o b a d a n i a s ł u c h u umożliwia jednoczesne badanie (szkolenie) sześciu nasłuchowców i wyposażony jest w 2 źródła dźwięku (gramofony).

— R e f l e k t o r o w a l u n e t a k i e r u n k o w a posiada podwójną lornetę (10 × 80), celownik pomocniczy, podziałki kątowe, ochronę przed deszczem, podstawę itp. sprzęt pomocniczy.

Ł. Broszurę zakańcza r o z d z i a ł o p i e l ę g n o w a n i u s p r z ę t u, podający zasadnicze wiadomości o jego konserwacji.

* *

Całość stanowi dużą wartość wyszkoleniową dla każdego reflektorzysty przeciwlotniczego i nasłuchowca oraz niewątpliwie posłuży jako cenna pomoc naukowa dla odnośnych przełożonych.

Dla innych broni, a zwłaszcza przeciwlotniczych, dostarcza broszura poglądowego materiału informacyjnego o działaniu nocnych środków opl czynnej, jakimi są baterie reflektorów przeciwlotniczych — tym samym wypełniając dotychczasową lukę w piśmiennictwie wojskowym.

Żałować tylko należy, że autor pominął zupełnym milczeniem zagadnienia samoobrony (naziemnej) i obrony przeciwpancernej.

Dziś w dobie przewidywanych „zagonów" broni pancernej i zmotoryzowanej, działań oddziałów skoczków spadochronowych oraz nastawienia na walki ruchowe i partyzancko-dywersyjne, należy się liczyć w każdej chwili z zagrożeniem naziemnym jednostek reflektorów przeciwlotniczych niezależnie od odległości „walczących frontów".

Dlatego też wszelkie „przemarsze podróżne" przeszły już do historii, a „marsz bojowy" wymaga nie tylko ubezpieczenia przeciwlotniczego kolumn (o czym mówi autor), ale i ubezpieczenia przed zagrożeniem naziemnym (o czym w omawianej broszurze nie wspomniano).

To samo dotyczy postojów i oddziałów reflektorowych na stanowiskach.

Wydaje mi się przeto koniecznym, aby dowódcy reflektorowi zastanowili się nad zagadnieniem samoobrony (naziemnej) i przeciwpancernej.

Będą tu nieodzowne pewne formy ugrupowania kolumn w marszu, zabezpieczające przed zaskoczeniem przez broń pancerną (zmotoryzowaną) lub inne jednostki nieprzyjaciela.

O ile więc takie zagrożenie będzie zachodziło, wówczas czołowe i boczne ubezpieczenia — na lekkich wozach terenowych — będą konieczne dla rozpoznania drogi i alarmowania zawczasu kolumny o niebezpieczeństwie. Sam przemarsz kolumny odbywać by się musiał wówczas „skokami" od miejscowości do miejscowości, w oparciu o które łatwiej będzie ukryć sprzęt i bronić się żołnierzom-reflektorzystom, zwłaszcza przed bronią pancerną.

Na postojach zarówno w czasie marszów, jak i na stanowiskach, a tym bardziej w dzień podczas odpoczynku poszczególnych zespołów obsługi reflektorowo-nasłuchowej — nieodzowne będą ubezpieczenia i zawczasu wybrane, a nawet przygotowane stanowiska ogniowe dla umożliwienia odparcia wroga. W tym celu w niektórych wypadkach wskazane będzie zbieranie poszczególnych stacji reflektorów po nocnych działaniach — na wspólne plutonowe postoje dzienne (ubezpieczone odpoczynki) w odpowiednio dogodnych do obrony warunkach terenowych (nieduże wsie, folwarki, w lesie itp.).

Naturalnie, że szkolenie żołnierzy w tych zadaniach musi być szczegółowo ujęte w programach wyszkolenia, aby żołnierze nie ulegli panice w razie niespodziewanego zagrożenia, a należycie pouczeni i wyszkoleni umieli skutecznie się bronić.

Pominięty też został w broszurze dział transportowo-kolejowy, chociaż stanowi on nie mniej ważny dział wyszkoleniowy. Kilka zasadniczych przepisów z tej dziedziny i rycin, podających obrazowo sposób rozmieszczenia sprzętu na wagonach, wykonywania ramp prowizorycznych itp. mogłoby znacznie zwiększyć wartość wojskową omówionej broszury.

Tym niemniej, zaznaczam, że celowe jest dokładne przestudiowanie jej przez przeciwlotników, a zwłaszcza reflektorzystów.

*E. F.*

# BIBLIOGRAFIA.

Bellona — *Bel.;* Przegląd Piechoty — *Prz. Piech.;* Przegląd Kawaleryjski — *Prz. Kaw.;* Przegląd Artyleryjski — *Prz. Art.;* Przegląd Lotniczy — *Prz. Lot.;* Przegląd Morski — *Prz. Mor.*

Przegląd Technic zny — *Prz. Tech.;* Przegląd Elektrotecznicz-ny — *Prz. El.;* Czasopismo Techniczne — *Cz. Tech.;* Technik — *Tech.;* Inżynier Kolejowy — *Inż. Kol.;* Spawanie i Cięcie Metali — *Sp. Met.;* Technik Polski — *Tech. P.;* Cement — *Cem.;* Przegląd
Revue Militaire Générale — *R. Mil. G.;* Revue du Génie Militaire — *R. Gén.;* Militär Wochenblatt — *Mil. Woch.;* Deutsche Wehr — *D. Wehr.;* Wehrtechnische Monatschefte — *Wehr. Mon.;* Gazschutz und Luftschutz — *Gaz. L.;* Vierteljahreshefte für Pioniere — *Vh. Pion.;* Wissen u. Wehr — *Wis. W.;* Zeitschrift für Militäreisenbahnwesen — *Mil Eis. B.;* Revista Geniului — *R. Gnl.;* Tiechnika i Wooruženie — *Tiech. Woor.;* Miechanizacja i Motorizacja R. K. K. A. — *Miech. Mot.;* Wojennyj Wiestnik — *Woj. W.;* Wiestnik Protiwozdusznoj Oborony — *W. Pr. Ob.;* Vojenske Rozhledy — *Voj. Rozhl.;* Vojensko Technicke Zpravy — *Voj. Tech. Zp.;* Bulletin Belge des Sciences Militaires — *Bul. Belg.;* Militärwissenschaftliche Mitteilungen — *Mil. Mit.;* The Royal Engineers Journal — *R. Eng. J.;* Rivista di Artigleria e Genio — *B. Art. Gen.;* Inżynerski Glasnik — *Inż. Gl.;* Wojenno Inżynierna Biblioteka — *W. Inż. Bib.;* Schweizerische Monatschrifft für Offiziere aller Waffen — *Schw. Mon.;* Allgemeine Schweizerische Militärzeitung — *A. Schw. M.;* The Military Enginer — *Mil Eng.*

## ORGANIZACJA, TAKTYKA, WYSZKOLENIE, OGÓLNE.

Saper w wojnie nowoczesnej. Gen. Boud i S. Charles. — R. Eng. J. Zeszyt grudzień 38/39. *(Wyposażenie w sprzęt zmechanizowany nowoczesnego sapera daje mu możność wykonania zadania we wszystkich formach walki. Użycie środków chemicznych należyć będzie do sapera).*

Służba pomiarowa w wojsku angielskim. Kpt. Hudson. — R. Eng. J. Zeszyt grudzień 38/39. *(Rozwój tej dziedziny w wojsku angielskim od roku 1914 i stan obecny).*

Zagadnienie organizacyjne w zakresie związków pionierów piechoty. — M. Woch. Zeszyt 37/39. *(Do zadań technicznych na szczeblu pułku piechoty winni być użyci pionierzy pułkowi, a nie saperzy dywizyjni. Nie zachodzi potrzeba motoryzacji pionierów piechoty, lecz winni oni otrzymać nowoczesny sprzęt techniczny).*

Maskowanie w naturze i na wojnie. — R. Eng. J. Zeszyt grudniowy 38/39. *(Zastosowanie do celów wojennych zasad i środków maskowania naturalnego).*

Znowu wojska bojowe. Ppłk Baur. — Mil. Woch. Zeszyt 45/39. *(Krótki rys historyczny działalności saperów kolejowych niemieckich i uzasadnienie konieczności rozbudowy tego rodzaju oddziałów technicznych).*

Polska i jej wojsko. Gen. H. Zöltz. — Mil. Woch. Zeszyt 47/39. *(Krótka charakterystyka wojska polskeigo i opis obronności granic Polski).*

Ćwiczenia saperów angielskich na poligonie Lougmoor w lecie 1938. — Mil. Woch. Zeszyt 49/39. *(Ćwiczenia saperów angielskich w budowie i odbudowie linii kolejowych).*

Prace techniczne dla wszystkich rodzai broni. — Mil. Woch. Zeszyt 49/39. *(Trzecie zadanie z rozpoczętego cyklu. Budowa dojazdów i dróg przez tereny zabagnione).*

## PRZEPRAWY I BUDOWA MOSTÓW.

Nowoczesne poglądy na forsowanie rzek. — Bel. Zeszyt maj — czerwiec 38/39. *(Streszczenie artykułu gen. Klingbeila, ogłoszonego w 27 zeszycie tygodnika „Militär — Wochenblatt").*

Wiązania mostowe. T. T. — W. Inż. Bib. Zeszyt 3—4/39. *(Konstrukcyjne szczegóły połączeń drewnianych przy budowie mostów polowych).*

## FORTYFIKACJA.

Pancerz w fortyfikacji stałej. Płk Heye. — Wehr. Mon. Zeszyt 4/39. *(Dalszy ciąg. Zachowanie się pancerza w czasie walk o forty w wojnie światowej, rozwój i zastosowanie pancerza w budowie fortów po wojnie).*

Rozważania w sprawie zastosowania umocnień stałych. Cardona. — Riv. Art. Gen. Zeszyt 12/39. *(Zadania i zasady wyboru stref umocnień stałych, nowoczesnych, które muszą być rozproszone, wybudowane z doskonałego materiału i zaopatrzone w specjalnie do ich obrony wyszkolone załogi).*

Schrony umocowanej pozycji obronnej. Jefremow. — Tiechn. Woor. Zeszyt 12/38. *(Zasady budowy, wymagania i dane konstrukcyjne).*

Rozwój minerstwa podziemnego. Aleksandrow. — Tiech. Woor. Zeszyt 10/38. *(Podziemne działania muszą być ściśle związane z działaniami na ziemi i wówczas będą celowe, gdy linie obronne przeciwników oddalone są od siebie na 100 do 150 m. Wojna minowa będzie wtedy celową, gdy prowadzący ją rozporządza przewagą środków technicznych).*

Jak była ufortyfikowana Czechosłowacja. Gen. T. Brosch. — Aarenau. — Mil. Mit. Zeszyt 5/39. *(Opis czeskich fortyfikacji granicznych z uwzględnieniem szczegółów technicznych ważniejszych odcinków).*

## UMOCNIENIA.

Rozbudowa umocnień na odcinku XI. armii w czasie wojny 1915—1918. Gen. W. Manow. — W. Inż. Bib. Zeszyt 3 — 4/39. *(Opis prac przy organizacji terenu do obrony wykonanych w czasie wojny światowej w Macedonii przez wojska bułgarskie).*

## OBRONA PRZECIWLOTNICZA I PRZECIWGAZOWA.

Kompania reflektorów przeciwlotniczych. — D. Wehr. Zeszyt 19/39. *(Zadania, wyszkolenie, sprzęt i możliwości jego w nocnej obronie przeciwlotniczej).*

Nowe perspektywy przemysłu betoniarskiego w związku z obroną przeciwlotniczą. Inż. P. Zaremba. — Cem. Zeszyt 2/39. *(Zasto-*

*sowanie elementów betonowych przy budowie urządzeń ochronnych przeciwlotniczych).*

Wojskowa straż ogniowa w polu. Reutlinger. — Gaz. L. Zeszyt 5/39. *(Organizacja i wyposażenie w sprzęt techniczny wojskowych drużyn przeciwpożarowych w oddziałach przebywających poza koszarami).*

Atak gazowy w ramach ofensywy pod Tolmein w październiku 1917 r. Por. M. Versen. — Gaz. L. Zeszyt 15/39. *(Organizacja i skutki ataku gazowego wykonanego na włoskim teatrze wojny w czasie jedenastej ofensywy nad Ironco na północ od Gorycji).*

Reflektor średnicy 150 cm i jego zastosowanie do obrony przeciwlotniczej. Kpt. J. Brmbarski. — W. Inż. Bib. Zeszyt 3 — 4/39. *(Opis techniczny reflektora o średnicy 150 cm i sposób użycia tego rodzaju reflektorów w obronie przeciwlotniczej).*

---

**P R A C A   Z B I O R O W A**

# BETONIARSTWO PRZEMYSŁOWE

Warszawa 1939. Nakładem Związku Polskich Fabryk Cementu.
Stron 434.

Przemysł betoniarski jest najmłodszym przemysłem w ogóle. My w Polsce bacznie go obserwujemy, wszyscy mieliśmy możność widzieć jego początki i jego obecny olbrzymi rozwój. Jeśli cofnąć się myślą tylko o kilkanaście lat stwierdzić można, że wówczas betoniarnie nie produkowały nic więcej jak płyty chodnikowe, krawężniki uliczne oraz rury kanalizacyjne. Wszystkie one były w rękach samorządu, o mechanizacji nawet nie myślano.

Ostatnie lata przyniosły kolosalny rozwój w tej dziedzinie. W tej chwili w przemyśle betoniarskim obok kapitałów samorządowych pracuje kapitał prywatny i to bardzo poważny, produkcję i organizację oparto na podstawach naukowych, mechanizacja wyszła ze sfery zamiarów, a stała się koniecznością należytej pracy betoniarni.

Brak było jedynie fachowców, kierowników betoniarni przemysłowych i odbiorców wyrobów przy władzach budowlanych, w zakresie organizacji fabryki, urządzeń do masowej i nowoczesnej produkcji. Aby zaradzić złu Związek Polskich Fabryk Cementu w lutym 1938 r. zorganizował Wyższy Kurs Betoniarski, a książka omawiana stanowi zbiór wykładów.

Wykładowcami byli znani specjaliści betoniarze pracujący w nauce i przemyśle betonowym. Na treść tej książki składają się następujące prace:

Technologia betonu — Inż. Antoni Kobyliński.
Środki do przyśpieszenia twardnienia betonu — Inż. Dr Bronisław Bukowski.
Materiały izolacyjne — Inż. Tomasz Konic.
Zbrojenie wyrobów betonowych — T. J. Kałkowski.
Szczegóły konstrukcyjne wyrobów betonowych — Bud. Ignacy Jasiński.
Formy drewniane — Czesław Edelman.
Produkcja ręczna wyrobów betonowych — Czesław Edelman.
Urządzenia mechaniczne betoniarni przemysłowych — Inż. W. Bielicki i Inż. Piotr Zaremba.
Obsługa maszyn i form betoniarskich — Inż. Jerzy Nechay.
Organizacja betoniarni — Czesław Edelman.
Kalkulacja wyrobów betonowych — Czesław Edelman.
Księgowość w betoniarstwie — Józef Siciński.
Zagadnienie reklamy w przemyśle betonowym T. J. Kałkowski.
Normy wyrobów betonowych.
Obsługa rynku i zagadnienia ogólno-handlowe — Adam Drecki.

Książka jest uzupełniona spisem literatury z zakresu betoniarstwa, spisem laboratoriów, pełnym tekstem norm betonowych P.K.N. oraz działem informacyjnym.